



UNIVERSIDADE DE LISBOA

Faculdade de Medicina Veterinária

AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES HIGIO-SANITÁRIAS DA PRODUÇÃO E
COMERCIALIZAÇÃO DO PEIXE SALGADO SECO NA CIDADE DE
LUANDA

MARIA ROSA DA SILVEIRA MENDES CUNHA

CONSTITUIÇÃO DO JÚRI

Doutor António Salvador Ferreira Henriques
Barreto

Doutora Marília Catarina Leal Fazeres
Ferreira

Doutora Ana Rita Barroso Cunha de Sá
Henriques

ORIENTADORA

Doutora Marília Catarina Leal Fazeres
Ferreira

2018

LISBOA



UNIVERSIDADE DE LISBOA

Faculdade de Medicina Veterinária

AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES HIGIO-SANITÁRIAS DA PRODUÇÃO E
COMERCIALIZAÇÃO DO PEIXE SALGADO SECO NA CIDADE DE LUANDA

MARIA ROSA DA SILVEIRA MENDES CUNHA

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM SEGURANÇA ALIMENTAR

CONSTITUIÇÃO DO JÚRI

Doutor António Salvador Ferreira Henriques
Barreto
Doutora Marília Catarina Leal Fazeres
Ferreira
Doutora Ana Rita Barroso Cunha de Sá
Henriques

ORIENTADORA

Doutora Marília Catarina Leal Fazeres
Ferreira

2018

LISBOA

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho
À minha Família

AGRADECIMENTOS

A Deus todo-poderoso, pelo Dom da vida e por me ter dado mais uma oportunidade.

A todos os meus familiares pelo incentivo para a conclusão deste trabalho, ao meu amado e paciente esposo por todo o suporte, amor, carinho e compreensão durante esta longa trajetória. Aos meus queridos filhos, luz da minha vida. Que a minha persistência sirva de motivação para que façam melhor do que eu.

À minha orientadora Dr.^a Marília por ter aceite orientar este trabalho numa altura em que me encontrava meio perdida, obrigada pela disponibilidade, e por todos conhecimentos transmitidos durante a realização desta Dissertação.

À Dr.^a Ana Rita por todo apoio prestado, paciência e simpatia.

À Dr.^a Maria João Fraqueza pelo incentivo, apoio emocional quando precisei de força para chegar ao fim.

À Engenheira Maria José e à técnica Maria Helena, do Laboratório de Tecnologia da Faculdade de Medicina Veterinária, que desde o início sempre estiveram prontas a partilhar os seus conhecimentos, pelo seu incondicional contributo para realização deste trabalho, e acima de tudo agradeço a convivência, simpatia e amizade.

RESUMO

O peixe salgado seco é um alimento bastante consumido e apreciado em Angola. Resultando do processamento de peixe fresco, é elaborado de forma artesanal, pelo que a forma como é processado e comercializado constitui uma preocupação, uma vez que são notáveis a ausência de condições hígio-sanitárias bem como de instalações adequadas à elaboração e venda do peixe salgado seco. Estas condições são favoráveis à contaminação do produto, podendo comprometer a sua qualidade e segurança sanitária e colocar em risco a saúde do consumidor. O objetivo do presente estudo foi avaliar as condições hígio-sanitárias da produção do peixe salgado seco, bem como comparar o peixe adquirido no supermercado e no mercado. Para tal, foram avaliados parâmetros microbiológicos e físico-químicos em 16 amostras de peixe salgado seco adquiridos em 4 supermercados e em 16 amostras adquiridas em 4 mercados da cidade de Luanda. Realizaram-se contagens de microrganismos Aeróbios Totais a 30°C, *Enterobacteriaceae*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus* coagulase positiva, Esporos de clostrídios sulfito-redutores, Bactérias Halófilas, Bolores e Leveduras e pesquisa de *Salmonella* spp. Foi determinada a composição centesimal (teor de humidade, proteína, matéria gorda, cinzas, hidratos de carbono), o teor cloretos, o Índice de ácido tiobarbitúrico (TBA), a atividade da água (a_w) e o pH.

As condições de processamento e comercialização foram avaliadas através da realização de um inquérito e observação direta da realidade.

Os resultados obtidos nas análises microbiológicas não apresentaram diferenças estatisticamente significativas ($p > 0,05$) entre o supermercado e o mercado. Na análise química verificou-se diferença estatística significativa ($p < 0,05$) entre o supermercado e o mercado apenas no teor de humidade do peixe bagre.

Concluiu-se que as condições hígio-sanitárias de processamento e comercialização do peixe salgado seco, devem ser melhoradas por evidenciarem possíveis riscos para saúde pública.

Palavras-chave: Peixe salgado seco, condições hígio-sanitárias, análise microbiológica, análise físico-química.

ABSTRACT

Dry-cured fish is a very common food in Angola that results from the manual processing of fresh fish. The way in which it is processed and commercialized is a concern, because of the lack of hygiene requisites, as well as of adequate facilities for the production and sale of dry-cured fish. This favors the contamination of the product and can compromise its quality, putting consumers' health at risk.

This study aimed to assess the hygienic conditions of dry-cured fish production, as well as to compare dry-cured fish purchased at the supermarket and at the traditional market. For such, we evaluated microbiological and physico-chemical parameters in sixteen samples of dry-cured fish purchased at four supermarkets and sixteen samples acquired in four traditional markets in the city of Luanda. For that, countings of aerobic mesophilic microorganisms, Enterobacteriaceae, *Escherichia coli*, *Staphylococcus* coagulase-positive, clostridia spores, halophile bacteria, yeasts and molds, as well as *Salmonella* presence were performed. The centesimal composition was determined and for that moisture content, protein, fat, ash, carbohydrates were used, together with chlorides, thiobarbituric acid index (TBA), water activity (a_w) and pH determination.

The processing and sale conditions were evaluated by conducting an investigation and direct observation. Microbiological and physico-chemical analysis results showed no statistically significant differences ($p > 0,05$) of supermarket and traditional market dry-cured fish, except for catfish's moisture content ($p < 0,05$).

Nevertheless, hygienic conditions of the production and sale of dry-cured fish could be improved, to reduce possible public health risks.

Keywords: dry-cured fish, hygienic conditions, microbiological analysis, physical and chemical analysis.

ÍNDICE GERAL

DEDICATÓRIA	i
AGRADECIMENTOS	ii
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DA LITERATURA	4
2.1 Enquadramento do tema.....	4
2.2 Generalidades sobre a Pesca.....	5
2.2.1 Pesca artesanal em Angola.....	6
2.3 Produtos da pesca	8
2.3.1 Deterioração dos Produtos da pesca.....	9
2.3.1.1 Deterioração microbiológica	9
2.3.1.2 Deterioração autolítica.....	10
2.3.1.3 Deterioração química.....	11
2.3.2 Higiene no circuito dos produtos da pesca.....	12
2.3.2.1 Higiene das instalações, equipamentos e utensílios	12
2.3.2.2 Higiene dos manipuladores.....	13
2.3.2.3 Higiene na comercialização dos produtos da pesca.....	14
2.3.3 Métodos de conservação do pescado	15
2.3.3.1 Refrigeração.....	15
2.3.3.2 Congelação	15
2.3.3.3 Fumagem	15
2.3.3.4 Fermentação.....	16
2.3.3.5 Salga	16
2.3.3.5.1 Fatores que influenciam o processo de salga.....	18
2.3.3.6 Secagem.....	19
2.3.3.6.1 Fatores que influenciam o processo de secagem	20
2.4 Peixe salgado seco	20
2.4.1 Etapas de fabrico do peixe salgado seco	21

2.4.2 Microbiologia do peixe salgado seco	23
2.4.2.1 Outros microrganismos de interesse para a qualidade do peixe salgado seco	25
2.4.2.1.1 Microrganismos aeróbios totais a 30°C	25
2.4.2.1.2 <i>Enterobacteriaceae</i>	25
2.4.2.1.3 <i>Escherichia coli</i>	26
2.4.2.1.4 <i>Staphylococcus aureus</i>	26
2.4.2.1.5 Clostrídios sulfito-redutores.....	27
2.4.2.1.6 <i>Salmonella</i>	27
3. MATERIAIS E MÉTODOS	29
3.1. Elaboração dos inquéritos.....	29
3.2 Obtenção das amostras.....	29
3.3 Análises Microbiológicas.....	30
3.3.1 <i>Preparação das amostras</i>	30
3.3.2 <i>Contagem de microrganismos aeróbios totais a 30°C</i>	30
3.3.3 <i>Contagem de Enterobacteriaceae</i>	31
3.3.4 <i>Contagem de Escherichia coli</i>	31
3.3.5 <i>Contagem de Staphylococcus coagulase positiva</i>	31
3.3.6 <i>Contagem de Esporos de Clostrídios sulfito-redutores</i>	31
3.3.7 <i>Contagem de bactérias halófilas</i>	32
3.3.8 <i>Contagem de Bolores e Leveduras a 25°C</i>	32
3.3.9 <i>Pesquisa de Salmonella spp.</i>	32
3.4 Análises físico-químicas.....	33
3.4.1 <i>Preparação das amostras</i>	33
3.4.2 <i>Humidade</i>	33
3.4.3 <i>Matéria Gorda</i>	33
3.4.4 <i>Proteína bruta</i>	34
3.4.5 <i>Cinza total</i>	34

3.4.6 Hidratos de carbono	34
3.4.7 Índice do ácido tiobarbitúrico (TBA)	34
3.4.8 Cloretos	35
3.4.9 Atividade da água	35
3.4.10 pH.....	35
3.5 Análise estatística dos resultados	36
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	37
4.1 Resultados dos Inquéritos	37
4.1.1 Características demográficas e socio económicas dos produtores e vendedores de peixe salgado seco	37
4.1.2 Resultados sobre a produção e a comercialização de peixe seco.	40
4.2 Análises microbiológicas	43
4.3 Análises físico-químicas.....	53
5. CONCLUSÕES.....	67
ANEXO1. Inquérito efetuado aos vendedores e produtores de peixe salgado seco.....	84

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Processamento de peixe	2
Figura 2. Processamento de peixe	2
Figura 3. Venda de peixe num dos mercados de Luanda	3
Figura 4. Venda de peixe num dos mercados de Luanda	3
Figura 5. Etapas de fabrico do peixe salgado seco (Adaptado de CAC, 2003).....	21
Figura 6. Valores dos parâmetros microbiológicos no supermercado e no mercado, para a Corvina (log.ufc/g).....	44
Figura 7. Valores dos parâmetros microbiológicos no supermercado e no mercado, para o Carapau (log ufc/g).....	44
Figura 8. Valores dos parâmetros microbiológicos no supermercado e no mercado, para a Tilápia (log ufc/g)	45
Figura 9. Valores dos parâmetros microbiológicos no supermercado e no mercado, para o Bagre (log ufc/g).....	45
Figura 10. Valores dos parâmetros microbiológicos no supermercado, para todos os peixes analisados (log ufc/g)	46
Figura 11. Valores dos parâmetros microbiológicos no mercado, para todos os peixes analisados (log ufc/g).....	46
Figura 12. Valores dos parâmetros físico-químicos obtidos nas amostras provenientes do supermercado e do mercado, para a Corvina (Humidade, Mat. Gorda, Proteína, Cinza, HC - %; TBA - mg AM/Kg; Cloretos - % NaCl).....	54
Figura 13. Valores dos parâmetros físico-químicos obtidos nas amostras provenientes do supermercado e do mercado, para o Carapau (Humidade, Mat. Gorda, Proteína, Cinza, HC - %; TBA - mg AM/Kg; Cloretos - % NaCl).....	54
Figura 14. Valores dos parâmetros físico-químicos obtidos nas amostras provenientes do supermercado e do mercado, para a Tilápia (Humidade, Mat. Gorda, Proteína, Cinza, HC - %; TBA - mg AM/Kg; Cloretos - % NaCl).....	55
Figura 15. Valores dos parâmetros físico-químicos obtidos nas amostras provenientes do supermercado e do mercado, para o Bagre (Humidade, Mat. Gorda, Proteína, Cinza, HC - %; TBA - mg AM/Kg; Cloretos - % NaCl).....	55
Figura 16. Valores dos parâmetros físico-químicos obtidos nas amostras provenientes do supermercado, para todos os peixes analisados (Humidade, Mat. Gorda, Proteína, Cinza, HC - %; TBA - mg AM/Kg; Cloretos - % NaCl).....	56

Figura 17. Valores dos parâmetros físico-químicos obtidos nas amostras provenientes do mercado, para todos os peixes analisados (Umidade, Mat. Gorda, Proteína, Cinza, HC - %; TBA - mg AM/Kg; Cloretos - % NaCl).....	56
--	----

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Distribuição percentual da amostra de produtores de peixe seco por faixa etária, segundo o sexo e o estado civil.....	37
Tabela 2. Distribuição percentual da amostra de produtores de peixe por grau de escolaridade, segundo o sexo e a zona de residência.....	38
Tabela 3. Distribuição percentual da amostra de produtores de peixe por área de residência e tempo de ocupação	38
Tabela 4. Distribuição percentual da amostra de vendedores de peixe seco por faixa etária, segundo o sexo e o estado civil.....	39
Tabela 5. Distribuição percentual da amostra de vendedores de peixe por grau de escolaridade, segundo o sexo e a zona de residência	39
Tabela 6. Distribuição percentual da amostra de vendedores de peixe por área de residência e tempo de ocupação	40
Tabela 7. Valores dos parâmetros microbiológicos (média e desvio padrão - DP) no supermercado e no mercado, para todos os peixes, valores expressos em log ufc/g....	43
Tabela 8. Resultados dos parâmetros físico-químicos (média e desvio padrão -DP) dos peixes obtidos no supermercado no mercado	53

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

A.C – Antes de Cristo

ATP - Adenosina trifosfato

CE – Comunidade Europeia

cm - Centímetros

cm³ - Centímetros cúbicos

E. coli - *Escherichia coli*

EAEC - *E. coli* entero-agregativa

EDTA – Ácido etilenodiaminotetracético

EHEC - *E. coli* entero-hemorrágica

EIEC - *E. coli* entero-invasiva

EPEC - *E. coli* enteropatogénica

ETEC - *E. coli* toxinogénica

DAEC – *E. coli* difusamente aderente

FAO - Organização das Nações Unidas para a Agricultura e a Alimentação

FDA - Food and Drug Administration

g - Grama

L - Litro

log ufc/g – Logaritmo das unidades formadoras de colónias por grama

kg – Kilograma

kg/cm – Kilograma por centímetro

km – Kilómetro

AM – Aldeído malónico

mg – Miligrama

ml - Mililitro

mol - Moles

NaCl – Cloreto de sódio

NP - Norma Portuguesa

μmoles/g – Micromoles por grama

°C - Grau Celsius

pH – Potencial hidrogeniónico

PIB – Produto Interno Bruto

subsp – Subespécie

TBA - Índice do Ácido Tiobarbitúrico

% - Percentagem

± - Mais ou menos

> Maior do que

< Menor do que

≥ Maior ou igual a

≤ Menor ou igual a

1. INTRODUÇÃO

Os produtos da pesca são, atualmente, dos alimentos mais consumidos em todo mundo. Cada vez mais são incluídos na dieta das populações devido aos seus efeitos benéficos para saúde, evidenciados em vários estudos, nomeadamente sobre as doenças do coração (Sobukola & Olatunde, 2011; Huss, 1997). Além dos produtos da pesca constituírem uma das principais fontes de proteína de origem animal, são também ricos em ácidos gordos polinsaturados (sobretudo da família ómega-3), apresentam baixos teores de colesterol e de ácidos gordos saturados, são uma excelente fonte de vitaminas, como a A, D e E, e apresentam uma enorme variedade de elementos minerais, alguns dos quais essenciais, como o cálcio, o iodo, o zinco, o ferro e o selénio (FAO, 2016; Ryder, Karunasagar & Ababouch, 2014). Este alimento forneceu cerca de 17% da proteína de origem animal e 6,7% da proteína total consumida pela população mundial em 2013, sendo que em 2014 o consumo foi de 20 kg por pessoa (FAO, 2016).

O peixe pode apresentar-se fresco, refrigerado, congelado, liofilizado, em conserva, salgado, seco, fumado, e cada um destes procedimentos tecnológicos acrescenta-lhe mais ou menos valor (Bouvet, 2014).

O peixe curado seco, fumado ou fermentado, representou 11% de todo pescado consumido nos países em desenvolvimento no ano de 2013 (FAO, 2016).

Em África, independentemente de ser proveniente de água salgada ou doce, o peixe é dos alimentos mais consumidos sendo muitas vezes o único a satisfazer as necessidades proteicas das populações (Gret, 1993).

Em Angola, o peixe é um alimento frequentemente presente na mesa das famílias, sendo o consumo *per capita* estimado em 17 kg nas populações que habitam ao longo da costa, e um pouco menor nos habitantes do interior. O pescado contribui com cerca de 50% da proteína animal consumida no País (Ayoubi & Failler, 2014).

O peixe fresco acaba por chegar a um preço elevado às populações do interior devido aos custos com a manutenção da cadeia de frio, as quais têm como opção o peixe seco, que constitui uma alternativa para o consumo de proteína animal em muitos países em desenvolvimento (Bellagha et al, 2007)

O peixe salgado seco, é resultante do processamento do peixe fresco de várias espécies e variedades. Apesar de ser um produto bastante estável devido ao elevado teor de sal que o protege, não está, ainda assim, livre de contaminações. Por este facto, a qualidade higio-sanitária deve ser garantida

durante o seu processamento, para que o seu valor nutritivo seja preservado garantindo a disponibilidade de um alimento seguro e saudável às populações (Huss, 1997).

É neste ponto que reside a principal preocupação, uma vez que o produto é normalmente elaborado de forma artesanal, sem qualquer procedimento técnico, baseando-se na experiência dos produtores. A sua vulgarização é favorecida pela simplicidade e baixo custo da técnica, podendo ser realizada por qualquer família. Constata-se, assim, uma série de insuficiências durante o processamento (Figuras 1 e 2), tais como ausência de instalações e equipamentos adequados para a salga e a secagem do peixe, o não cumprimento das regras básicas de higiene, ao que se aliam as condições em que é comercializado – quase sempre em mercados abertos, sobre bancadas de cimento ou madeira cobertas com panos ou sacos de plástico, muitas vezes expostos a condições ambientais adversas como a ação dos raios solares, humidade, insetos, contaminação ambiental, manipulação excessiva e inadequada (Figuras 3 e 4). Estas condições favorecem a contaminação do produto, comprometendo a sua qualidade e segurança sanitária.



Figura 1. Processamento de peixe



Figura 2. Processamento de peixe



Figura 3. Venda de peixe num dos mercados de Luanda



Figura 4. Venda de peixe num dos mercados de Luanda

Contrariamente, no supermercado o produto encontra-se para venda devidamente protegido por uma embalagem, e é mantido em expositor frigorífico, a uma temperatura entre os 0 e 7 °C.

Em Angola, o peixe salgado seco é consumido não só pelas populações do interior, mas também pela população que vive ao longo da costa, fazendo parte dos hábitos e costumes alimentares em várias regiões do País. A Corvina é um dos ingredientes do "Calulu ", a Tilápia e o Bagre do "Meia Ndungo", pratos típicos bastante consumidos e apreciados em várias regiões do País.

O peixe salgado seco, é um alimento importante pela sua contribuição na dieta e fornecimento de proteína animal de baixo custo à população angolana. Porém, se fabricado e comercializado em condições sanitárias inadequadas, pode tornar-se num fator de risco para a saúde das populações que o consomem.

Assim sendo, e tendo em conta a escassez de informação sobre o tema em Angola, julgou-se oportuno a realização deste estudo, com o qual se pretende contribuir para a avaliação da qualidade higio-sanitária do peixe salgado seco processado e comercializado na província de Luanda. Assim, os objetivos são:

- determinar as características microbiológicas e físico-químicas de peixe salgado seco adquirido no supermercado e no mercado na província de Luanda;
- avaliar e comparar a qualidade do peixe salgado seco comercializado no supermercado e no mercado na província de Luanda;
- avaliar as condições higiénicas da produção e comercialização do peixe salgado seco.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Enquadramento do tema

Na atualidade a segurança alimentar é uma questão de soberania para os países, pois a sua ausência pode pôr em causa a saúde pública de qualquer país, independentemente do seu grau de desenvolvimento.

A saúde e a vida do indivíduo estão intrinsecamente ligadas à qualidade nutricional dos alimentos consumidos (Kopper et al., 2009). Neste sentido, é necessário garantir a inocuidade e salubridade dos alimentos e certamente que a qualidade higio-sanitária em todo circuito produtivo é um dos requisitos fundamentais para atingir este desiderato (Matos, Torres, Rosabal & Fernández, 2005).

Nos dias de hoje, e pela dimensão que o problema atingiu com elevadas taxas de morbilidade e mortalidade, as doenças transmitidas pelos alimentos são consideradas uma questão de saúde pública. A OMS dá conta que em 2010, mais de 600 milhões de pessoas foram afetadas por doenças de transmissão alimentar, sendo que deste número, 420.000 terminaram em óbito. As crianças com menos de 5 anos foram a faixa etária mais afetada, e é nos países menos desenvolvidos que o problema atinge maior dimensão (WHO, 2015).

A mesma fonte afirma ainda que a elevada prevalência de doenças diarreicas nos países em desenvolvimento está ligada à falta de salubridade dos alimentos, e anualmente afetam cerca de 550 milhões de pessoas, provocando 230.000 mortes.

O pouco domínio das boas práticas de fabrico e higiene, bem como as questões ligadas à qualidade dos alimentos, são uma realidade em países subdesenvolvidos (Matos et al, 2005). Nestes países, a incidência de doenças de origem alimentar representa um quadro bastante sombrio, as contaminações alimentares são recorrentes, e afetam sobretudo as populações mais vulneráveis do ponto de vista económico, que devido aos seus baixos rendimentos optam por alimentos mais baratos cuja qualidade e inocuidade são postas muitas vezes em causa (Kopper et al., 2009).

Angola insere-se certamente neste contexto. Apesar da incidência destas doenças não ser devidamente notificada, presume-se que elas tenham um impacto bastante negativo sobre a saúde pública dos consumidores, a julgar pela elevada prevalência de doenças diarreicas no País. De acordo com o Plano Nacional de Desenvolvimento Sanitário da República de Angola 2012-2025 (PNDS, 2000), as doenças diarreicas agudas aparecem notificadas em segundo lugar depois da malária. Em 2011 registou-se uma prevalência de 537.575 casos, sendo que destes, 769 foram fatais,

correspondendo a uma taxa de letalidade de 0,1% e uma taxa de incidência anual de 8.589/100.000 habitantes. Luanda aparece como a província com maior incidência de casos clínicos - 135.560, correspondendo a 25,2% do total, enquanto o maior número de mortes ocorreu na província do Huambo com 267 casos, o que corresponde a uma taxa de letalidade específica de 26% (PNDS, 2000).

O número crescente de surtos de doenças com origem alimentar, leva os consumidores a preocuparem-se cada vez mais com a sua alimentação, enfatizando a necessidade da melhoria das práticas higio-sanitárias com vista a diminuir a incidência destas doenças. (Baş, Ersum & Kivanç, 2006).

A Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controlo [HACCP] é uma das ferramentas que visa basicamente garantir a segurança alimentar em todo ciclo produtivo, ao identificar perigos físicos, químicos e biológicos que podem ser veículos de doença para os consumidores. O HACCP ou um sistema de controlo alimentar nele baseado, assume particular importância em muitos países onde não existe ainda um sistema de vigilância epidemiológica de doenças transmitidas por alimentos. Funcionando de forma eficiente e coordenada, o HACCP poderia minimizar esta lacuna ao garantir a produção de alimentos seguros e de qualidade (Ehiri, Morris & McEwen, 1995).

2.2 Generalidades sobre a Pesca

Desde os primórdios da existência da humanidade, que a atividade piscatória sempre esteve presente. É praticada um pouco por todo mundo, constituindo uma das principais fontes de proteína animal para as populações (Bouvet, 2014).

A pesca é uma atividade geradora de vários benefícios para as populações, uma vez que além de garantir alimento e renda às famílias, tem também importância social ao garantir postos de trabalho diretamente ou em atividades relacionadas. O setor primário da pesca de captura e aquicultura em 2014, empregou 56,6 milhões de pessoas, das quais 84% na Ásia, 10% em África e 4% na América Latina e Caribe. As mulheres representaram mais de 19% da força de trabalho no setor primário da pesca, 90% em atividades secundárias como o processamento e no comércio elas representaram cerca de metade da força de trabalho (FAO, 2016).

A tendência de crescimento da produção pesqueira a nível mundial continua. Em 2014, a produção total mundial da pesca de captura foi de 93,4 milhões de toneladas sendo 81,5 da pesca marítima e 11,9 milhões da pesca continental. Em 2012 a aquicultura contribuiu com 73,8 milhões de toneladas, contra os 79,9 milhões de toneladas na pesca marítima e 11,6 na pesca continental (FAO, 2016).

Entre os principais produtores de pescado a nível mundial destaca-se a China que continua a ocupar o primeiro lugar com 58.795 mil toneladas, seguida da Indonésia, Estados Unidos da América e Federação Russa. Para além de maior produtor, a China é igualmente o maior exportador a nível mundial, sendo a União Europeia o maior importador com cerca de 40% das importações provenientes de várias regiões do mundo (FAO, 2016; Bouvet, 2014).

Dados referentes a 2014 indicam que a maior percentagem do pescado (46%) foi consumida no seu estado natural, 12% foram processados em salgado, seco, fumado e curado de outras formas, 13% foram destinados a indústria conserveira e os restantes 30% foram congelados, sendo que a congelação é a principal forma de conservação do pescado para o consumo humano a nível mundial (FAO, 2016).

2.2.1 Pesca artesanal em Angola

Angola apresenta excelentes condições para a exploração de recursos aquáticos, com uma vasta costa de aproximadamente 1650 km de comprimento, duas correntes marítimas divergentes, a fria de Benguela e a quente da Guiné, e um potencial hídrico de aproximadamente 10.000 Km de rios, proporcionando-lhe uma larga gama de recursos pesqueiros, representado por uma variedade de espécies piscícolas - sardinelas, carapau, cavala, atum, camarão, caranguejo vermelho, entre outras (Ayoubi & Failler, 2014).

A pesca é praticada em quase toda a zona litoral do País. O setor tem uma importância estratégica para o desenvolvimento económico do país, sendo o terceiro em termos de contributo a seguir ao petróleo e aos diamantes, e contribuindo com cerca de 3,5% para o PIB (Moussa & Spencer, 2002). Cerca de metade das necessidades de proteína de origem animal são satisfeitas pelos produtos da pesca (Ayoubi & Failler, 2014).

A produção pesqueira total foi de 300.000 toneladas em 2013 (Ayoubi & Failler, 2014), das quais cerca de metade foram de pequenas espécies pelágicas, que são as mais capturadas e comercializadas e satisfazem grandemente as necessidades nutricionais das populações. O volume de capturas em águas continentais foi aproximadamente de 10.000 toneladas, sendo que a aquicultura, com uma produção ainda bastante reduzida, contribuiu com cerca de 450 toneladas (FAO, 2014).

A análise da evolução da produção pesqueira entre 2013 e 2016 constata um aumento crescente da produção. Em 2016 foram capturadas 466.621 toneladas de pescado diverso, das quais a pesca artesanal e a semi-industrial representaram 61% (Angop, 2017).

As projeções para 2017 previam uma produção de 522.000 toneladas, um consumo interno de 564.850 toneladas, e um consumo *percapita* de 22 quilos (Jornal Valor Económico, 2016).

Entre as espécies pelágicas, o "Carapau do cap" (*Trachurus capensis*) e o "Carapau do Cunene" (*Trachurus trecae*) são as espécies predominantes em Angola, seguidas das sardinhas das espécies *Sardinella aurita* e *maderensis* (Ayoubi & Failler, 2014; FAO, 2014). A pesca continental assume igualmente um papel relevante na alimentação das populações, principalmente as ribeirinhas, através das principais espécies de água doce de valor comercial, das quais se destaca a *Tilápia sp* seguida do Bagre (*Clarias gariepinus*) (Ayoubi & Failler, 2014).

Em Angola praticam-se três tipos de pesca: a industrial, a semi-industrial e a artesanal (Moussa & Spencer, 2002), sendo esta última a de maior relevância, representando cerca de 30% do total de capturas no País. Estima-se que 50.000 famílias garantam o seu sustento a partir desta atividade, daí a sua importância no fornecimento de proteína animal às populações, no combate à fome e na redução da pobreza (FAO, 2014). No entanto, o setor ainda não consegue tirar a máxima rentabilidade do seu potencial, devido a várias dificuldades, nomeadamente a insuficiência em meios e infraestruturas de trabalho adequadas. Para contrapor a estas dificuldades, vários pescadores organizam-se em cooperativas, sendo o resultado total da produção distribuído pelos sócios (Moussa & Spencer, 2002).

A província de Luanda tem grande tradição na produção e consumo do peixe, provavelmente porque os seus primeiros habitantes foram pescadores que se fixaram ao longo da costa, e sempre tiveram o mar como seu principal sustento. Dados do estudo realizado por Silva & Costa (2013), indicam a província de Luanda, como uma das mais importantes do País a nível da pesca artesanal, com 24% das capturas em 2012 (14.678 toneladas).

As embarcações utilizadas são na sua maioria feitas de madeira, com 5 a 8 metros de comprimento, denominadas "chatas" (Moussa & Spencer, 2002). A frota total, integrando outros tipos de embarcações, está estimada em 1.800 embarcações, das quais 42% são motorizadas, 7% cabinadas, 40% chatas sem motor e 18% canoas. A força de trabalho é estimada em 7.000 pescadores, representando 28% dos 25.000 existentes em todo País. Em relação às artes de pesca, a arte de emalhar foi a mais utilizada na província de Luanda (41%) seguida do cerco (31%) e linha (21%) (Silva & Costa, 2013).

O mercado é praticamente abastecido pela pesca artesanal, sendo que em 2011, 90% da produção se destinou ao consumo interno. Deste volume, 85% consumiu-se fresco e os restantes 15% processado como peixe salgado seco (FAO, 2014).

Assim, o setor ainda não é autossuficiente, recorrendo-se à importação para fazer face à demanda. A quantidade de produtos da pesca importados de janeiro a novembro de 2016 foi de 8.462,82 toneladas (Jornal de Angola, 2016). Nos últimos anos, a prática da aquicultura tem sido incentivada

pelo Governo com a criação de centros de larvicultura, formação e capacitação, com vista a aumentar a oferta (FAO, 2014).

O défice de autoabastecimento deve-se fundamentalmente à escassez em infraestruturas adequadas para a conservação e a comercialização do pescado (Silva & Costa, 2013). Para além disso, as perdas pós-captura são bastante significativas, na ordem de mais de 7.000 toneladas/ano, correspondendo a um valor de aproximadamente 7 milhões de dólares por ano (Ayoubi & Failler, 2014). Entretanto, apesar destes constrangimentos, o setor das pescas é bastante promissor e com os esforços que estão a ser levados a cabo pelo Governo ao nível de meios materiais e de recursos humanos poderá ser, a par da agricultura, um dos setores a contribuir para o ingresso de receitas para o país.

O processamento do peixe é basicamente artesanal, a indústria da salga encontra-se num estado bastante incipiente, ainda que esteja no plano do executivo o relançamento da produção industrial do peixe seco. Para tal, está prevista a aquisição de equipamentos, formação e acesso ao crédito, incentivando a participação do setor privado. Em 2016 a produção de peixe seco foi de 26.711 toneladas (Angop, 2017).

A comercialização, tal como o processamento, são atividades maioritariamente realizadas por mulheres. Junto aos locais de desembarque foram sendo improvisadas pequenas unidades de salga e secagem, métodos praticados ao longo de toda costa, e os que mais se praticam na província de Luanda. Outras formas de conservação como a fumagem também são utilizadas, ainda que em menor escala (FAO, 2014).

As províncias de Benguela, Namibe e Luanda são os principais mercados dos produtos da pesca em Angola. Na província de Luanda, a comercialização é realizada diretamente nos locais de desembarque, às peixeiras e aos demais interessados que transportam o peixe para os vários mercados, onde é de novo comercializado (Ayoubi & Failler, 2014).

2.3 Produtos da pesca

Os produtos da pesca são alimentos muito valorizados do ponto de vista nutricional. No entanto, a relativa facilidade de deterioração torna-os um produto com um período de vida útil bastante curto, devido fundamentalmente à velocidade de destruição das suas enzimas, ao pH próximo da neutralidade, à oxidação dos seus ácidos gordos, bem como ao rápido desenvolvimento bacteriano logo após a morte (Cantu, 1997; Fraizer & Westhoff, 1993). Neste contexto, é fundamental a observância de boas práticas de higiene e manipulação desde a captura até à exposição para venda ao consumidor final, sobretudo em zonas tropicais quentes, como é o caso de Angola, onde as

infraestruturas de armazenamento e acondicionamento do peixe fresco são insuficientes (Ryder et al., 2014).

2.3.1 Deterioração dos Produtos da pesca

Os produtos da pesca, devido à sua grande suscetibilidade à deterioração, para a qual concorrem várias causas como as bactérias de decomposição, a autólise, a rancificação e danos mecânicos, perdem rapidamente qualidade. Após a captura do peixe, iniciam-se progressivamente uma série de alterações bioquímicas e enzimáticas que podem ser divididas em quatro fases: *rigor mortis*, resolução do *rigor mortis*, autólise e decomposição bacteriana (Aberoumand, 2010).

O *rigor mortis* é um estado em que há perda de extensibilidade e elasticidade do músculo, provocado pela alteração dos mecanismos de contração e relaxamento (Contreras-Guzman, 1994). É das alterações mais complexas que ocorre após a morte do peixe e inicia-se mais rapidamente em peixes com baixa reserva de glicogénio e fatigados (Huss, 1999). O tempo e a duração do *rigor mortis* depende de vários fatores, entre eles a espécie, o tamanho e a temperatura, sendo que o seu início será retardado e de duração mais prolongada se o *stress* for menor e a temperatura mais baixa (Vaz-Pires, 2006). O método de captura influencia igualmente a qualidade do pescado, ou seja, se originar *stress* e danos mecânicos, a deterioração do peixe decorrerá mais rapidamente (Tawari & Abowei, 2011; Vaz-Pires, 2006).

Particularmente no método de arraste de fundo, devido ao esforço que despense para se libertar da rede, o peixe consome mais glicogénio restando muito pouco para contração do músculo, ocasionando um *rigor mortis*, ligeiro e de curta duração. Por outro lado, o risco de contaminação é maior uma vez que, a rede atada no fundo ao ser içada à superfície dissipa o sedimento, o que poderá refletir-se na carga microbiana inicial do pescado. Neste sentido, o peixe capturado por esta técnica normalmente deteriora-se mais rapidamente (Izcue, 1998).

2.3.1.1 Deterioração microbiológica

A microbiota do peixe capturado depende das condições ambientais e da qualidade microbiológica da água (Basti et al., 2006). As bactérias presentes no pescado proveniente de águas temperadas são maioritariamente psicrófilas, mas já no caso das águas tropicais predominam as bactérias mesófilas, podendo a maior parte delas ser encontrada tanto em águas salgadas como doces (Fraizier & Westhoff, 1993).

Independentemente da proveniência do peixe, é frequente encontrar no seu intestino bactérias dos géneros *Clostridium*, *Bacillus*, *Echerichia*, *Vibrio*, *Pseudomonas*, *Alcaligenes* e *Flavobacterium* (Fraizier & Westhoff, 1993).

O músculo do peixe normalmente está isento de microrganismos, e geralmente a sua contaminação acontece durante as operações subsequentes à captura por manipulação humana ou através de superfícies e utensílios contaminados, havendo aqui o risco de uma contaminação cruzada a partir da fonte primária (Venugopal, 2002).

A alteração microbiológica dos alimentos é fruto da atividade bacteriana a qual é visível nas mudanças físicas ou sensoriais, nomeadamente no cheiro e sabor (El-Dengawy et al., 2012).

Logo após a morte do pescado, as bactérias presentes na pele e nos órgãos internos invadem os músculos, dando início a uma série de alterações que afetam a qualidade do pescado, sendo o grau de deterioração variável com a espécie e também com a temperatura de armazenamento (Ahmed et al, 1997).

Entre as medidas a tomar para retardar a deterioração bacteriológica do peixe, três aspetos são fundamentais: a redução rápida da temperatura, a rapidez do tempo das operações, e manipulação e higiene adequada. Com estas medidas é possível reduzir a carga bacteriana (Maddison, Machell & Adams, 1999).

2.3.1.2 Deterioração autolítica

A autólise do pescado tem início quando as enzimas presentes no músculo iniciam a sua ação (Ocaño-Higuera et al., 2009). É um processo de autodigestão provocado maioritariamente por enzimas do próprio pescado ou por microrganismos existentes no pescado no momento da sua morte (Vaz-Pires, 2006).

Após a morte do pescado há ausência de oxigénio no músculo, sendo a adenosina trifosfato (ATP) sintetizada por duas importantes vias, a creatinina fosfato, apenas para os peixes vertebrados teleósteos, e a arginina fosfato, reservada a certos invertebrados como os cefalópodes (Aberoumand, 2010).

A glicólise continua a ocorrer de forma contínua originando o ácido láctico que provoca a descida do pH. A produção de ATP no músculo diminui e quando atinge valores ≤ 1 μ moles/g, o músculo entra em *rigor mortis*. Após uma série de reações, o ATP degrada-se em vários produtos como a adenosina monofosfato e difosfato, inosina monofosfato, inosina e a hipoxantina, sendo que esta última é a responsável pelas alterações de sabor do peixe deteriorado (Aberoumand, 2010; Huss, 1999).

2.3.1.3 Deterioração química

A oxidação dos alimentos é um processo prejudicial que afeta todos os constituintes dos alimentos. Contudo, na fração lipídica o impacto é maior, uma vez que a barreira que impede o início da peroxidação lipídica é mais baixa nos lípidos que nos outros componentes do alimento (Bartosz, 2014).

Sendo uma das principais causas de deterioração dos alimentos, a oxidação lipídica constitui uma enorme preocupação para indústria alimentar, pelos prejuízos económicos que origina (Wasowicz et al., 2004). O grande desafio é conseguir a estabilidade lipídica dos produtos, pois quanto maior for esta estabilidade maior será a longevidade do produto. Este aspeto é de particular relevância no pescado cujo conteúdo em ácidos gordos insaturados o torna muito vulnerável à oxidação (Guillén & Ruiz 2004).

A oxidação lipídica é percebida através de mudanças indesejáveis que ocorrem nos alimentos quanto ao sabor, odor, valor nutritivo, coloração, e que podem originar compostos prejudiciais à saúde (Sun et al., 2011; Wasowicz et al., 2004). É influenciada por fatores, como a quantidade de lípidos, o grau de insaturação dos ácidos gordos no tecido muscular, a composição do sal, bem como as condições em que decorrem a salga e o armazenamento do produto (Nguyen et al., 2012).

Dois tipos de oxidação podem ocorrer nos alimentos, a autooxidação, causada pela reação do oxigénio com ácidos gordos insaturados, e a oxidação hidrolítica originada por lipases, e que é resultado da hidrólise enzimática de ácidos gordos livres e colesterol (Huss, 1999). A autooxidação é uma reação de cadeia radical envolvendo três etapas, a iniciação, a propagação e a finalização (Bartosz, 2014). Na fase de iniciação dá-se a formação de radicais livres, os quais na fase de propagação se combinam com o oxigénio formando peróxidos, e na fase finalização a reação conclui-se, resultando os produtos finais, aldeídos e cetonas (Gava, Silva & Frias, 2009). Em termos de segurança dos alimentos a oxidação lipídica é importante, pois origina hidroperóxidos dos quais resultam compostos de baixo peso molecular (cetonas, aldeídos e álcoois), responsáveis pelo sabor e odores desagradáveis a ranço (Medina, Gallardo & Aubourg, 2009; Aubourg, 1999). Estes produtos, resultantes da oxidação lipídica, para além de serem potencialmente tóxicos, diminuem a quantidade de antioxidantes incorporados nos alimentos e reduzem o seu valor nutricional podendo ser prejudiciais à saúde. Embora a oxidação lipídica esteja geralmente associada a peixes com elevado teor de gordura, ela ocorre igualmente em peixes magros e por vezes de forma bastante intensa, uma vez que, nestas espécies há predominância de fosfolípidos que são abundantes em ácidos gordos polinsaturados. Estes ácidos localizados nas membranas celulares, são os mais visados durante a oxidação (Medina et al., 2009).

2.3.2 Higiene no circuito dos produtos da pesca

É indiscutível que em qualquer etapa da cadeia alimentar, as boas práticas de higiene são fundamentais para obtenção de alimentos seguros e inócuos (Prieto et al., 2008). De acordo com o Regulamento (CE) nº 853/2004, artigo 2º, entende-se por higiene dos géneros alimentícios “as medidas e condições necessárias para controlar os riscos e assegurar que os géneros alimentícios sejam próprios para o consumo humano tendo em conta a sua utilização”. Segundo Johns (1995), a higiene dos alimentos integra todos os procedimentos que visam o controlo de qualquer perigo ou risco para a sanidade dos alimentos. O objetivo da higiene será então a eliminação dos microrganismos e todos os resíduos indesejáveis, gerados durante o circuito produtivo (Noronha, n.d.). Processa-se em duas fases: limpeza e desinfeção. Na primeira ocorre a remoção de todos os resíduos orgânicos e minerais como as proteínas, gorduras ou óleos, enquanto na desinfeção se pretende reduzir a carga microbiana a um nível considerado aceitável (Balbuena, 2014).

Os alimentos, quando contaminados, podem ser veículo de microrganismos potencialmente patogénicos tais como a *Salmonella*, *Shigella*, *Bacillus cereus*, Vírus da hepatite A e *Trichinella spiralis* (Baptista & Venâncio, 2003). Deste modo, os processadores de alimentos devem garantir alimentos livres de contaminação ao longo de toda cadeia produtiva, assegurando a manipulação rigorosa durante todo o circuito produtivo.

No caso particular do pescado, e particularmente do pescado salgado, os estabelecimentos destinados ao seu processamento devem possuir materiais e instalações adequadas ao uso frequente do sal. À semelhança das demais indústrias, a salga deve ser realizada em local apropriado livre de contaminações e com temperatura controlada para que o produto final tenha qualidade adequada (CAC, 1979). Se for o caso, a salmoura deve ser elaborada a partir de água potável, sendo desaconselhável a sua reutilização, e o sal deve ser armazenado em local seco e limpo. Na salga seca as pilhas de pescado não devem ter contacto direto com o solo nem com as paredes (CAC, 1979).

2.3.2.1 Higiene das instalações, equipamentos e utensílios

As instalações onde ocorrem as operações de processamento dos produtos da pesca deverão dispor de todas as condições necessárias que garantam a obtenção de produtos sãos e saudáveis (CAC, 2003). Devem localizar-se em zonas de fácil mobilidade para pessoas e viaturas, protegidos da poluição exterior, com acesso a luz elétrica e a água (Bastos, 1988). A água deve ser potável ou água do mar limpa, em quantidade suficiente, com uma pressão não inferior a 1,4 kg/cm. Quanto ao sistema de tratamento dos resíduos sólidos, as condutas de descarga dos resíduos devem estar bem

ventiladas, com um diâmetro não inferior a 10 cm, e devem ser descarregadas num coletor que deverá situar-se fora dos locais de laboração (CAC, 1979).

As paredes exteriores, telhados, portas e janelas devem ser impermeáveis, sem acesso a insetos e roedores. No interior, as paredes deverão ser lisas, impermeáveis, laváveis, de cor clara e resistentes a corrosão, o pavimento, com declive para drenagem, antiderrapante, estanque e resistente aos produtos de higienização (Bastos, 1988). Os sanitários e balneários devem estar afastados das zonas de processamento, de forma a proteger ao máximo o produto final de contaminação, permitindo as operações de trabalho em duas áreas separadas: zona suja e zona limpa (Balbuena, 2014).

As instalações devem ter espaço suficiente para separação das operações, e na impossibilidade de o fazer, deve proceder-se a correta limpeza e desinfeção antes e após cada operação (CAC, 2003).

Os equipamentos e utensílios, quando higienizados de forma inadequada, podem servir como possíveis reservatórios de microrganismos favorecendo a sua proliferação (Kopper et al., 2009). É necessária a limpeza adequada de equipamentos, utensílios e superfícies. Todas as superfícies que entram em contacto direto com os produtos da pesca devem ser de material duradouro, apresentar-se sempre em bom estado, e de fácil manutenção. Devem ser feitas de material não tóxico, não absorvente e inerte para os produtos da pesca, de tal maneira que não favoreçam a acumulação de sangue e escamas, reduzindo ao máximo o risco de contaminação. Deve ter-se em atenção que não absorvam detergentes e desinfetantes (CAC, 2003).

Os equipamentos e utensílios devem ser de fácil limpeza e desinfeção, procedendo-se à sua limpeza após cada operação (Balbuena, 2014).

As máquinas e equipamentos devem ser instalados de maneira que possam desmontar-se e facilitem a limpeza e desinfeção.

Os tanques de salmoura e os recipientes de acondicionamento do pescado deverão ser de material facilmente lavável e manipulável, de preferência de material de plástico, ou que seja resistente à corrosão, uma vez que podem converter-se em fonte de microrganismos (CAC, 1979).

2.3.2.2 Higiene dos manipuladores

Segundo a OMS (1989), o manipulador de alimentos é toda pessoa suscetível de entrar em contacto com o alimento ou parte dele, em todas as fases da cadeia alimentar.

Uma das principais fontes de contaminação microbiológica é provavelmente o manipulador de alimentos, uma vez que os microrganismos que eventualmente possa albergar no seu corpo e na roupa são transmitidos ao alimento podendo provocar doenças de origem alimentar (Baptista & Saraiva, 2003). Esta transmissão pode ocorrer de forma passiva, desde de uma fonte contaminada

para os alimentos, ou ativa, em que o manipulador transmite os microrganismos do seu corpo para os alimentos quando está doente, ou mesmo quando não exhibe sintomas, tratando-se de um portador saudável. Assim sendo, estes profissionais quando doentes não devem comparecer no local de trabalho (Bas et al., 2006; Baptista & Saraiva, 2003).

Deste modo, é estritamente necessário o cumprimento das boas práticas de higiene pelos manipuladores de alimentos, evitando-se assim a contaminação dos alimentos por microrganismos potencialmente patogénicos (OMS, 1989). Entre as regras a adotar pelo pessoal que manipula alimentos destacam-se a proteção do cabelo, o uso de vestuário e calçado limpo e adequado, o uso de máscara se necessário, não usar joias, relógios e outros adornos, apresentar mãos sempre limpas, unhas cortadas, limpas e sem verniz, não tossir ou espirrar diante do alimento, não fumar, não mexer no nariz, cabelo e cabeça durante o trabalho (Balbuena, 2014; Kopper et al., 2009).

As mãos serão, provavelmente, dos principais meios de propagação de microrganismos pelo que é muito importante higienizá-las de forma adequada e sempre que necessário, nomeadamente depois de ir à casa de banho, antes e durante o processamento dos alimentos, sempre que se mude de atividade, antes e após comer, beber ou fumar, após contacto com lixo, equipamentos e utensílios sujos, ou restos de alimentos. As mãos devem ser lavadas com água corrente e sabão, enxaguadas e secas (OMS, 2006).

Entre os microrganismos que podem ser transmitidos devido a inadequada higiene do manipulador, destacam-se o *Staphylococcus aureus*, *Salmonella spp.*, *Shigella spp.*, *Listeria spp.*, *Streptococcus spp.*, e vírus da hepatite A (Baptista & Saraiva, 2003).

2.3.2.3 Higiene na comercialização dos produtos da pesca

Os locais onde se comercializam os produtos da pesca devem apresentar todas as condições que garantam a inocuidade e segurança destes produtos.

Devem ser devidamente higienizados, o pessoal que se dedica à venda deve apresentar-se com roupa específica limpa e de cor clara, se usar luvas estas devem ser lavadas com frequência, assim como os materiais e utensílios de corte, principalmente depois da evisceração do peixe.

Os produtos não devem ter contacto com o solo nem estar encostados à parede, e para facilitar a circulação do ar é conveniente que as pilhas não sejam demasiado altas. A estiva deve ser feita adequadamente de forma a manter a integridade dos produtos (Vicente, 2014).

Os produtos da pesca expostos para comercialização devem ser acondicionados por tamanho, espécie e qualidade e devidamente identificados por uma etiqueta onde conste todas as especificações do produto.

É fundamental que os produtos sejam mantidos a temperatura adequada e sem interrupções na cadeia de frio. O peixe fresco refrigerado deve ser mantido a temperaturas entre os 0 e 4°C, o peixe congelado a -18°C e o fumado abaixo de 8°C (FAO, 2009).

2.3.3 Métodos de conservação do pescado

2.3.3.1 Refrigeração

A refrigeração é dos métodos mais comuns de conservação. O frio reduz a atividade enzimática e bacteriana, bem como as reações físico-químicas que ocorrem logo após a morte do pescado, aumentando o seu tempo de conservação. Na refrigeração, a temperatura é reduzida até aos 0° C, que corresponde ao ponto de fusão do gelo (Shawyer & Pizzali, 2005). No entanto, a temperatura não deve estar abaixo de -1°C para evitar uma congelação parcial que resultaria numa má aparência do peixe, com um aspeto envelhecido e quebradiço. Por este método é possível conservar o pescado por cerca de 10 dias (Balbuena, 2014).

2.3.3.2 Congelação

Na congelação a temperatura baixa até congelar o produto, ou seja, é reduzida até abaixo do ponto de congelação, geralmente a partir dos -18°C, é dos métodos que conserva o produto a longo prazo podendo o produto conservar-se, se devidamente acondicionado, por cerca de seis meses ou mais.

A congelação pode conseguir-se por diferentes métodos, seja por contacto direto com superfícies frias, por imersão em salmouras arrefecidas ou em túneis de ar forçado, onde o produto é sujeito a uma forte corrente de ar a baixas temperaturas (Vaz- Pires, 2006).

2.3.3.3 Fumagem

A fumagem é um método ancestral de preservação dos alimentos por períodos prolongados. Este processo é resultado da ação da secagem e dos produtos químicos bactericidas presentes no fumo da madeira (Bastos, 1988).

A fumagem pode ser feita a frio ou a quente. A fumagem a frio processa-se a temperaturas mais baixas, inferiores a 35°C, enquanto a fumagem a quente é o método tradicional mais comum, praticado em vários países em desenvolvimento, e na qual a temperatura de processamento, superior a 35°C, permite prolongar a vida útil do produto (Maddison et al., 1999).

A fumagem, tanto a frio como a quente, processa-se em fumeiros tradicionais ou mecânicos (Bastos, 1988).

2.3.3.4 Fermentação

A fermentação é uma técnica tradicional utilizada para aumentar o tempo de conservação dos produtos da pesca, que proporciona um sabor e aroma característicos.

Na fermentação, o processo de deterioração é inibido devido ao aumento da acidez. Geralmente é combinada com a salga, cuja finalidade é inibir o crescimento bacteriano permitindo que as enzimas do pescado e as bactérias produtoras de ácido láctico atuem sobre os músculos do pescado (Maddison et al., 1999).

2.3.3.5 Salga

Os registos e dados históricos confirmam a antiguidade da salga como método de conservação dos alimentos. Civilizações como as do antigo Egipto e Mesopotâmia, 4 mil anos A.C, já a praticavam (Aberoumand & Nejad, 2015; Gudjónsdóttir, Arason & Rustad, 2011; Bastos, 1988)

A salga associada à secagem para conservar os alimentos é um processo simples e acessível, sem necessidade do uso de tecnologia sofisticada, facilmente aplicável por qualquer comunidade (Sobukola & Olatunde, 2011).

A salga é um processo de conservação que se baseia na desidratação osmótica, durante a qual ocorrem dois movimentos simultâneos, mas em sentidos opostos, o sal difunde-se para o interior do músculo, provocando a saída da água para fora (Barat et al., 2003). A pressão osmótica criada pelo sal inibe o crescimento de muitos microrganismos, os quais não conseguem desenvolver-se adequadamente em meios com elevada concentração de sal (Samples, 2015).

A função do sal neste processo é impedir ou retardar o crescimento de microrganismos, conseguindo-se aumentar, desta forma, o período de conservação do produto (Patir et al., 2006). Em concentrações de sal entre 6 e 10%, grande parte dos microrganismos de deterioração têm a sua atividade reduzida (Clucas, 1982).

Durante a salga, a principal alteração ocorre a nível das proteínas, já que a ação do sal modifica a estrutura das proteínas originando a contração da membrana plasmática (Gava et al., 2009; Cantu, 1997).

Segundo Bellagha et al. (2007), podem considerar-se três tipos de salga: a salga seca, a mista e a salga em salmoura.

A salga seca é o método de salga tradicional, mais comum, na qual o peixe é disposto em camadas intercaladas de sal e peixe, e a salmoura formada é drenada para fora (Chaijan, 2011; Thorarinsdottir et al., 2004). A proporção de sal usada é de 30% em relação ao peso do peixe eviscerado (Bastos, 1988). Este método é preferencialmente usado em peixes magros, e com alto teor de humidade, uma

vez que a desidratação e a capacidade de absorção do sal são mais rápidas que o início do processo de deterioração (Maddison et al., 1999; Bastos 1988; Clucas, 1982).

De acordo com Ramirez & Almeida (1986), o clima das regiões tropicais favorece a salga seca, a qual, para além de conservar bem o pescado, é mais económica. No entanto, tem como desvantagem a desigual distribuição do sal por todo produto, podendo levar à deterioração nas zonas onde a concentração de sal for insuficiente (Maddison et al., 1999).

O tempo de salga pode ter algumas variações segundo o procedimento de cada região. Ramirez & Almeida (1986), recomendam um período de 12 a 16 horas para salga seca, resultando deste processo um produto com teor de humidade de 15 a 20 % e um prazo de vida útil de 1,5 a 2 meses à temperatura ambiente.

Na salga mista o processo é idêntico ao da salga seca, sendo que, neste caso, se faz dentro de um recipiente fechado e a salmoura formada não escorre para fora (Bastos, 1988).

A salga em salmoura é um método no qual o peixe é imerso completamente numa solução de cloreto de sódio com uma concentração de 17%, durante 1 a 4 dias. Retirado da salmoura, o peixe é colocado em pilhas com cerca de 1m de altura ou em tinas de plástico onde as camadas são dispostas até 30-40 cm de altura, mantendo-se o peixe empilhado até 14 dias (Aberoumand & Nejad, 2015; Thorarinsdottir et al., 2004). É conveniente medir a concentração da salmoura e ir adicionando sal, sabendo-se que a proporção adequada para manter a salmoura saturada é de 270 a 360 g de sal por litro de água (Tawari & Abowei, 2011; Clucas, 1982).

A salga em salmoura favorece o rendimento e o peso do peixe (Aberoumand & Nejad, 2015). Por outro lado, este método não permite a proliferação de microrganismos halófilos que por serem aeróbios, dentro da salmoura não terão oxigénio suficiente para se desenvolver, além de que protege também o peixe contra a oxidação das gorduras, ao evitar o contacto com o oxigénio do ar. É o método ideal para peixes gordos (Maddison et al., 1999; Bastos, 1988; Clucas, 1982).

Neste processo, as características do produto final são determinadas pela concentração de sal e pelo tempo de salga (Bellagha et al., 2007).

Independentemente do método utilizado, a salga termina com o estabelecimento do equilíbrio osmótico do processo, sendo que tal equilíbrio poderá ser alcançado num prazo de 2 a 20 dias (Bastos, 1988).

Regra geral, a salga é complementada com a seca para melhorar a conservação do pescado, pois a salga por si só não é suficiente para conservação ou não garante a estabilidade do produto. A seca retira a quantidade de água remanescente (Essuman, 1992).

2.3.3.5.1 Fatores que influenciam o processo de salga

Matéria-prima

A qualidade do pescado salgado geralmente é fortemente determinada pela qualidade e composição da matéria-prima, sendo muito importante o índice de frescura (Al Ghasbshi et al., 2012; Ólafstóttir et al., 1997). A salga ou qualquer outro processo de preservação não melhora a qualidade do peixe se a matéria-prima for de qualidade inferior, sendo por este facto fundamental a observância de boas práticas de higiene desde a captura até ao processamento (Maddison et al., 1999). Se a matéria-prima for de má qualidade, o processo de deterioração será mais rápido que a penetração do sal no interior dos tecidos (Ramirez & Almeida, 1986).

Teor de gordura

Influencia a capacidade de penetração do sal, já que quanto maior for o teor de gordura mais difícil será a penetração do sal nos tecidos, além de favorecer a rancificação que origina odores e sabores desagradáveis. De igual modo, quanto mais espesso for o músculo mais tempo levará a penetração do sal (Maddison et al., 1999; Clucas, 1982).

Sal

A qualidade final do pescado salgado é fortemente influenciada pelo sal, em relação à sua qualidade microbiológica, ao grau de pureza e à granulometria (Clucas, 1982).

A qualidade do sal deve ser garantida para evitar que o mesmo seja veículo de bactérias halófilas ou halo-resistentes que provocam muitas vezes a coloração vermelha no pescado, originando a perda de qualidade do mesmo (Bastos, 1988).

Vários elementos químicos compõem o sal. O cloreto de sódio é o principal componente, e deverá estar presente numa proporção de 95 a 98% (Grce & Ba, 1977). Os sais de cálcio ou magnésio apesar de necessários, não devem estar presentes em percentagens elevadas visto que dificultam a taxa de penetração do sal (NaCl) e provocam um sabor amargo, pelo que ainda que o cloreto de magnésio seja fundamental, deve estar em quantidade inferior a 1%, (Maddison et al., 1999; Clucas, 1982). Idealmente, o sal para salga deve apresentar menos de 1,5% de impurezas (Grce & Ba, 1977).

Relativamente a granulometria, o tamanho dos cristais de sal têm influência na penetração e conservação do peixe. O sal fino poderá ser o mais indicado para a salga em salmoura por se dissolver facilmente em água, mas o mesmo não se verifica em relação a salga a seco, na qual produz uma forte desidratação inicial, endurecendo a superfície do pescado e diminuindo a capacidade de penetração do sal para o interior do músculo. Como resultado a aparência do produto é má, originando um defeito tecnológico denominado “queimadura”. Assim, na salga a seco, deve utilizar-se o sal grosso (Lauritzsen, 2004; Maddison et al., 1999). Alguns autores referem que o sal grosso,

apesar de não provocar alterações na estrutura das proteínas, atua lentamente podendo permitir a deterioração do pescado, pelo que recomendam uma mistura em iguais proporções de sal fino e grosso para uma boa salga (Bastos, 1988).

Clima

Quanto mais elevada for a temperatura ambiente, mais célere será o processo de salga (Bastos, 1988). No entanto, a temperatura elevada é um ponto crítico ao acelerar a decomposição do pescado, pelo que o ideal é que a temperatura não seja superior a 15 °C (Ramirez & Almeida, 1986).

2.3.3.6 Secagem

A secagem é um método de conservação cuja finalidade é a diminuição da água do produto (Samples, 2015). Consiste num processo de evaporação da água em duas fases. Durante a primeira fase ocorre a retirada de água da superfície do pescado para o ar circundante, enquanto na segunda se verifica a retirada a partir dos tecidos internos para a superfície do peixe (Maddison et al., 1999). A velocidade de evaporação da água da superfície do pescado é afetada por fatores como a superfície do peixe, temperatura, velocidade e humidade do ar; na segunda fase a velocidade depende da espessura, conteúdo em água, tipo de peixe, temperatura do peixe e humidade do ar circundante (Maddison et al., 1999).

A secagem pode ser feita de forma natural ou artificial. A secagem natural é um método muito antigo e amplamente utilizado na preservação dos alimentos, que utiliza como fonte de energia a radiação solar (Sabarez, 2016). É um processo económico, e a energia é livre e sustentável (Sobukola & Olatunde, 2011; Clucas, 1982). Tem como limitações a forte dependência do clima, e a qualidade do produto pode ser afetada e sofrer perdas por contaminação e infestação por insetos. Para além disso, há uma maior tendência à oxidação, devido à exposição ao oxigénio do ar podendo igualmente ocorrer reações de peroxidação catalisadas pela radiação ultravioleta (Sekyere, Forson & Adam, 2016; Maddison et al., 1999; Bastos, 1988).

Sabarez (2016), refere que a longa exposição do produto a temperaturas demasiado elevadas como as dos trópicos pode originar uma secagem demasiado intensa, podendo influenciar a qualidade final do peixe.

A secagem artificial é feita em tuneis ou estufas com condições de temperatura, humidade e velocidade de circulação do ar pré-estabelecidas, obtendo-se um produto padronizado. O peixe é seco em túneis de secagem levando o processo de 36 a 120 horas em função da espessura e tamanho. Aqui evita-se a contaminação por bactérias presentes no ar, insetos ou poeiras. O peixe é seco por uma corrente de ar conduzida por um ventilador onde o ar é aquecido (Boeri, 2012).

2.3.3.6.1 Fatores que influenciam o processo de secagem

A secagem adequada do pescado depende de vários fatores como a sua humidade, tamanho e forma; conteúdo em gordura; superfície de exposição; disposição dos peixes para secagem, efeito da película e condições termodinâmicas (Bastos, 1988).

Teor de humidade: quanto maior for o conteúdo em humidade do pescado, mais lenta será a secagem uma vez que mais água terá que ser retirada do músculo.

Tamanho e forma: quanto mais espesso for o músculo do peixe mais lenta será a evaporação da água do interior do músculo para a superfície, tendo um processo de secagem mais prolongado.

Conteúdo de gordura: um alto teor de gordura no peixe retarda a difusão da água, reduzindo a velocidade de secagem.

Superfície de exposição: tem influência na secagem, porque quanto maior a superfície de exposição do produto, mais rápida a secagem será (Tawari & Abowei, 2011).

Efeito de película: provoca um endurecimento da superfície do peixe constituindo uma barreira para a retirada da humidade pelo ar. Aparentemente o peixe parece seco, mas internamente contém ainda humidade que pode originar a sua deterioração (Maddison et al., 1999).

Condições termodinâmicas de secagem: as condições termodinâmicas de secagem, nomeadamente a temperatura, humidade relativa e velocidade do ar, são os principais parâmetros a controlar durante a secagem (Boeri, 2012). Assim, sabe-se que uma temperatura elevada, um baixo teor de humidade relativa, bem como uma alta velocidade do ar, favorecem a evaporação, aumentando a taxa de secagem (FAO, 1984).

2.4 Peixe salgado seco

O peixe salgado seco é um produto resultante do processamento do peixe fresco de várias espécies e variedades, em que são combinadas duas técnicas, a salga e a secagem. Através delas há uma inibição da atividade microbológica e enzimática em consequência da redução da a_w por ação do sal e complementada pela secagem.

O peixe salgado seco pode enquadrar-se na categoria do bacalhau salgado seco e espécies afins secas que de acordo com o Decreto-Lei nº 25/2005 de 28 de janeiro, é “o produto que tenha sido sangrado, esviscerado, descabeçado, escalado e lavado e que após maturação físico química pelo sal apresente um teor de sal igual ou superior a 16% expresso em cloreto de sódio, e após lavagem e posterior secagem por evaporação natural ou artificial possui um teor de humidade inferior ou igual a 47%”.

2.4.1 Etapas de fabrico do peixe salgado seco

O processo de obtenção do peixe salgado seco (Figura 5), obedece a um conjunto de etapas que se iniciam no peixe fresco, após captura, e termina no produto final a granel ou embalado.

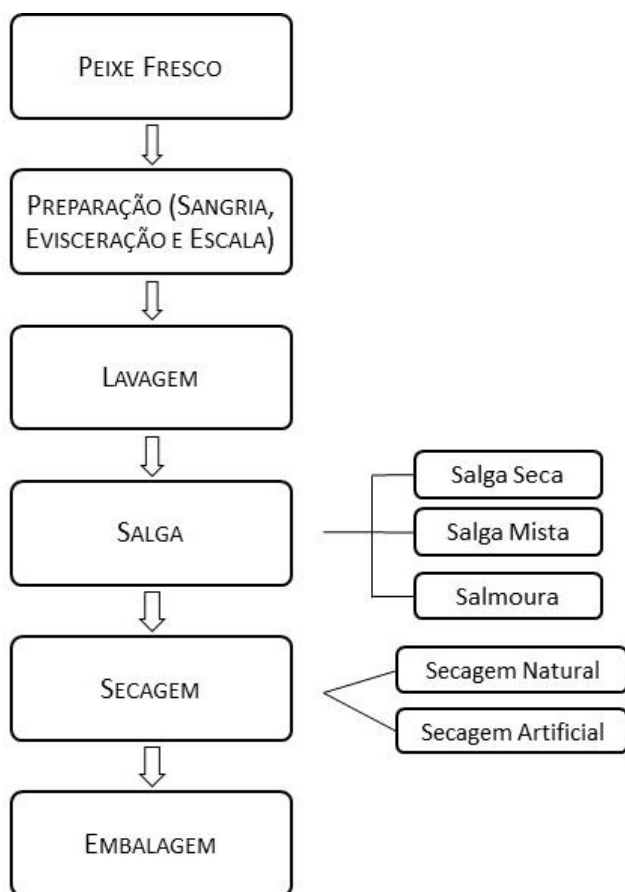


Figura 5. Etapas de fabrico do peixe salgado seco (Adaptado de CAC, 2003)

Sangria

Esta etapa é importante, o sangue é retirado do peixe, com um corte na garganta, logo após a captura quando ainda há circulação do sangue. Se este permanecer, para além de escurecer o peixe, pode provocar a sua deterioração originando cheiros desagradáveis. Em alguns casos a sangria é feita com a evisceração (Tetteh, 2010).

Evisceração

É conveniente que esta etapa seja feita de forma adequada já que as vísceras, principalmente o intestino, são a principal fonte de bactérias de deterioração e os sucos digestivos atuam sobre a carne do peixe após a sua morte. Através de um corte ao longo da cavidade abdominal, desde o opérculo

até a extremidade anal, são retiradas todas as vísceras, guelras e intestinos, sendo que a retirada da cabeça não é obrigatória (Tawari & Abowei, 2011).

Escala

A escala, aumentando a superfície de exposição, permite que o sal seja uniformemente distribuído em toda superfície do peixe, além de facilitar a sua secagem (FAO, 1984).

O peixe é aberto longitudinalmente desde a cabeça até a cauda, removendo-se parte da espinha dorsal e mantendo a vértebra caudal íntegra. O corte deve ser feito de forma adequada, não devem ser visíveis vestígios de sangue nem coágulos (CAC, 2003).

Lavagem

A lavagem com água corrente potável ou água do mar limpa, visa a remoção de resíduos, sangue, parasitas e de todas as impurezas visíveis (CAC, 1979).

Salga

A salga tem como objetivo a cura do peixe pelo sal, podendo processar-se de três formas, salga seca, mista e salmoura. Na salga seca o peixe deve estar disposto em camadas, de maneira a que não haja espaços vazios e ocorra uma boa drenagem (CAC, 2003). Na salga mista o peixe é colocado num recipiente fechado para que a salmoura não escorra, sendo a dose de sal de 200 a 350 g de sal/kg de peixe. Relativamente à salmoura, o peixe é mergulhado na salmoura com uma quantidade de sal recomendada de 270 - 360 g de sal/ litro de água (Tawari & Abowei, 2011).

Secagem

Caso o método de secagem seja o natural, o peixe é exposto ao sol em estantes de madeira erguidas a, pelo menos, 1 metro do solo para que haja uma boa circulação do ar. É recomendável a viragem do peixe periodicamente para que a secagem seja completa (Maddison et al., 1999).

O processo deve ocorrer num período de quatro dias para os peixes de maior tamanho, recomendando-se dois a três dias para os peixes mais pequenos.

Na secagem artificial o peixe é colocado em estufas com controlo da temperatura e humidade relativa (Bastos, 1988).

Embalagem

O peixe deve ser embalado em material adequado, limpo e seco.

2.4.2 Microbiologia do peixe salgado seco

A microbiota do peixe salgado é normalmente constituída por bactérias halófilas, micrococos halotolerantes, bolores e leveduras (Huss, 1997).

Família *Halobacteriaceae*

São bactérias que se desenvolvem em meios com elevadas concentrações de sal. De acordo com esta concentração classificam-se em bactérias debilmente halófilas, as que crescem em meios com concentração de sal entre 0,5 e 3%; medianamente halófilas, que crescem em meios com 3 a 15% de sal, sendo que é comum encontrá-las em alimentos como peixes salgados e carnes em salmoura; fortemente halófilas, em meios com uma concentração de sal entre 15 e 30%; e bactérias halo tolerantes, que crescem na presença ou ausência de sal (Fraizier & Westhof, 1993).

As bactérias halófilas extremas multiplicam-se apenas em meios com elevadas concentrações de sal, indispensáveis para a atividade das suas enzimas, estabilidade das membranas e ribossomas assim como a síntese proteica (Franco & Landgraf, 1996).

São microrganismos Gram-negativos, aeróbios e mesófilos, não formadores de esporos, com células em forma de bastonetes pleomórficas ou cocos. Habitam em ambientes com elevadas concentrações de sal nomeadamente salinas, lagos salgados, alimentos salgados. Estas bactérias produzem limosidade e originam cheiros desagradáveis.

Os géneros mais frequentemente presentes no peixe salgado são *Halobacterium* e *Halococcus* provocando uma coloração vermelha (FAO, 1984). O *Halobacterium salinarum* é a espécie com maior importância (Gava et al., 2009).

Estas bactérias são consideradas como as principais responsáveis pela deterioração do peixe salgado. Por serem bactérias aeróbias, a salga húmida não favorece o seu desenvolvimento, por não haver contacto do produto com o oxigénio (FAO, 1984).

O peixe salgado seco, pode ser contaminado por bactérias fortemente halófilas quando armazenado por períodos prolongados em condições inadequadas de temperatura, sobretudo quando não está suficientemente seco (Lorentzen, Breiland, Østli, Wang-Andersen & Oslen, 2015).

Género *Sarcina*

São bactérias em forma de cocos, Gram-positivas, anaeróbias, imóveis, não formadoras de esporos, produzem pigmentos e têm uma vasta distribuição na natureza. Têm particular importância na deterioração de alimentos acondicionados acima da temperatura de refrigeração (Gava et al., 2009).

Neste género destaca-se a *Sarcina litoralis*, bactéria proteolítica responsável pela coloração vermelha e alteração que se verifica no peixe salgado (Bastos, 1988).

Género *Pseudomonas*

São células em forma de bastonete, Gram-negativas e móveis com flagelos polares. Não formam esporos, são aeróbias e catalase e oxidase positivas. São psicrótróficas. Possuem intensa atividade metabólica, o que as torna importantes na deterioração de alguns alimentos como o pescado (Gava et al., 2009).

A *Pseudomona salinaria* é então uma bactéria com atividade proteolítica e o mau cheiro proveniente do peixe contaminado é provocado por esta bactéria (Bastos, 1988).

Fungos

Os fungos são microrganismos unicelulares, eucariotas, e dividem-se em bolores e leveduras (Murray, Rosenthal & Pflaller, 2009). Podem desenvolver-se em ambientes com baixa atividade da água (a_w) e desenvolver-se em alimentos fermentados, secos, semi-secos ou processados de forma inadequada (USDA, 2012).

Os bolores estão amplamente distribuídos na natureza, e são encontrados em vários substratos, no solo, em vegetais, nos animais, no ar e na água (Gava et al., 2009).

Normalmente, estes organismos suportam valores de a_w mais reduzidos do que as leveduras e as bactérias, verificando-se que algumas espécies conseguem desenvolver-se em meios com a_w da ordem de 0,60, sendo 0,70 o valor mínimo que permite o desenvolvimento de bolores durante o armazenamento (FAO, 1984). São aeróbios, grande parte deles são mesófilos, sendo a temperatura ótima de crescimento entre os 25 a 30°C, no entanto, algumas espécies conseguem desenvolver-se entre os 35 e 37°C ou mais. Há espécies que toleram temperaturas de refrigeração (Fraizier & Westhoff, 1993). São de dimensões bastante reduzidas, que podem originar a deterioração de alimentos, verificando-se que algumas espécies podem ser perigosas ao produzirem micotoxinas nos alimentos (Johns, 1995).

As leveduras são microrganismos aeróbios ou aeróbios facultativos, sendo que algumas espécies, as leveduras oxidativas, podem desenvolver-se apenas na presença de ar (Gava et al., 2009).

Geralmente são unicelulares e podem apresentar-se de forma variada. Eventualmente podem formar um micélio verdadeiro quando as células se mantêm unidas após a divisão celular (Franco & Landgraf, 1996).

São microrganismos adaptados a meios com elevada acidez e temperaturas mais baixas que a maioria das bactérias (Johns, 1995). Podem ser encontradas na água, solo, ar, plantas e animais e, à semelhança dos bolores, desenvolvem-se a temperaturas entre os 20 e 30°C. Apesar disso, várias espécies crescem em temperaturas de refrigeração, mas o desenvolvimento a temperaturas superiores a 45°C raramente acontece.

As leveduras toleram bem condições extremas, como a desidratação e acidez, mas como os seus esporos resistem muito pouco ao calor, são inativadas a temperaturas de 77°C (USDA, 2012).

Alguns fungos provocam alteração no peixe salgado. O *Sporendonema epizoum* está entre as espécies de fungos mais comuns no peixe salgado, podendo crescer em meios com concentrações de sal entre 10 a 15%. As alterações provocadas no peixe salgado são visíveis através de manchas de cor castanho alaranjado (Bastos, 1988).

2.4.2.1 Outros microrganismos de interesse para a qualidade do peixe salgado seco

2.4.2.1.1 Microrganismos aeróbios totais a 30°C

Este grupo engloba uma diversidade de microrganismos capazes de sobreviver em condições de aerobiose, a temperaturas de crescimento ótimo para os mesófilos (CaballeroTorres, 2008).

A contagem destes microrganismos é um dos critérios utilizados para avaliação da qualidade microbiológica dos alimentos. É um indicador da qualidade higio-sanitária durante o processamento dos alimentos, bem como do provável prazo de vida útil do produto (ICMSF, 1986).

A interpretação de contagens elevadas destes microrganismos, varia segundo o tipo de alimento. Em produtos estáveis é indício de matéria-prima contaminada ou condições higio-sanitárias insatisfatórias, em alimentos perecíveis indica controlo inadequado de tempo e temperatura durante o armazenamento (CaballeroTorres, 2008).

2.4.2.1.2 Enterobacteriaceae

São microrganismos Gram-negativos, e algumas espécies são móveis por flagelos peritricos. São aeróbios ou anaeróbios facultativos, oxidase negativa, catalase positiva, não formadores de esporos, sendo que incluem um grande número de diversas bactérias com relevada importância na saúde pública (Murray et al., 2009).

A denominação destas bactérias deve-se à sua localização habitual como saprófitas no tubo digestivo. Têm uma distribuição cosmopolita, uma vez que diversas espécies habitam o trato intestinal do Homem e outros animais, além de sobreviver em vários ambientes como diferentes tipos de vegetação, águas residuais com contaminação fecal e solos (Puertas-Garcia & Mateos-Rodriguez, 2010).

Este grupo de bactérias é considerado um indicador de higiene durante o processamento de alguns alimentos, sendo que contagens elevadas indicam higiene inadequada durante ou após o processamento (Anderson & Pascual, 2000).

2.4.2.1.3 *Escherichia coli*

A *Escherichia coli* (*E. coli*) é uma bactéria em forma de bastonete, Gram-negativa, anaeróbia facultativa, móvel, pertencente a família das *Enterobacteriaceae*. É encontrada habitualmente no trato digestivo do Homem e animais de sangue quente, sendo por isso utilizada preferencialmente como indicador de contaminação fecal da água e alimentos (FAO, 2011).

Apesar da maioria das espécies não causarem doença, algumas são patogénicas para o Homem já que, através dos seus fatores de virulência são capazes de invadir e aderir-se às células do intestino, danificando-as e provocando doença (FAO, 2011). Estas estirpes patogénicas, de acordo com os diferentes mecanismos de patogenicidade estão classificadas em seis tipos (Ryder et al., 2014): enteropatogénicas (EPEC), enterohemorrágicas (EHEC), enteroinvasivas (EIEC), enterotoxigénicas (ETEC), enteroagregativas (EAEC) e difusamente aderentes (DAEC). São sensíveis ao cloreto de sódio e acidificantes, com exceção das EHEC que apresentam tolerância ao ácido (Huss, Ababouch & Gram 2003).

A *E. coli* não é habitual em ambientes aquáticos, a sua presença nos alimentos pode ocorrer devido a higiene e manipulação inadequadas, contaminação cruzada, ou ainda através da água contaminada (Huss et al., 2003).

Em alimentos processados é frequente ocorrer contaminação através da matéria-prima, águas insalubres, manipulação inadequada e contaminação cruzada (FAO, 2011).

2.4.2.1.4 *Staphylococcus aureus*

São bactérias Gram-positivas, de forma esférica, não esporuladas, imóveis, anaeróbias facultativas ainda que cresçam melhor em anaerobiose, com catalase e coagulase positiva (Le Leroy, Baron &

Gautier, 2003). São microrganismos capazes de se desenvolver em meios com altas concentrações de sal, a_w de 0,86% e pH de 4,5 (Huss, 1997).

O *Staphylococcus aureus* tem como *habitat* de eleição, a pele, cabelo, nariz, mucosa da nasofaringe e garganta do Homem, podendo ser transferido para os alimentos pelos manipuladores que não cumpram as regras de higiene (Le Leroy et al., 2003).

A manipulação de alimentos por indivíduos que tenham feridas nas mãos ou braços, bem como infeções nasais, constituem as duas principais fontes de contaminação dos alimentos (Fraizier & Westhoff, 1993).

A grande importância destes microrganismos para a saúde deve-se ao facto de serem capazes de produzir enterotoxinas termoestáveis, preformadas no alimento, que ao ser ingeridas com ele podem provocar intoxicação alimentar (Le Loire et al., 2003). A maioria de espécies de *Staphylococcus coagulase positiva*, cresce entre 7 e 48 °C, não crescendo a temperaturas de refrigeração. A conservação a temperaturas abaixo de 10°C pode inibir o desenvolvimento da toxina já que é produzida a partir dos 10°C (Health Protection Agency, 2009).

É um microrganismo halotolerante, e as toxinas podem crescer em meios com 10 – 15% de NaCl (Huss, 2003); geralmente contamina alimentos com elevada concentração de sal. Os sintomas da intoxicação manifestam-se rapidamente entre 2 a 4 h após o consumo do alimento contaminado, e a recuperação demora de 24 a 48 h (Nout, Hounhouigan & Boekel, 2003)

2.4.2.1.5 Clostrídios sulfito-redutores

São bactérias Gram-positivas, anaeróbias estritas, a maioria são móveis, as formas vegetativas são em forma de bacilo. Integram organismos pertencentes ao género *Clostridium spp.* e têm como característica comum a redução do sulfito a sulfureto. As formas esporuladas são termorresistentes, e normalmente são utilizadas para avaliar a qualidade higiénica da água e produtos de origem animal (Anderson & Pascual, 2000).

2.4.2.1.6 *Salmonella*

Uma das bactérias bastante comum em toxinfecções alimentares. Encontra-se no trato gastrointestinal do Homem e outras espécies animais, aparecendo praticamente em todos os ambientes (Huss, 1997).

São microrganismos pertencentes a família *Enterobacteriaceae*, Gram-negativos, aeróbios ou anaeróbicos facultativos, em forma de bacilos. A maioria são móveis por flagelos peritricos, não fermentam a lactose, reduzem nitratos a nitritos, fermentam a glicose com produção de gás

(Anderson & Pascual 2000). É transmitida por via fecal-oral através da ingestão de alimentos e água contaminados (Murray et al., 2009).

A maior parte são microrganismos mesófilos que se desenvolvem entre os 5 e os 45°C, sendo a temperatura ótima de desenvolvimento 37°C. Não crescem adequadamente em meios com baixa atividade de água e não sobrevivem em meios com pH abaixo de 4,5 (Huss et al., 2003).

Os sintomas de infecção por *Salmonella* incluem diarreia, náuseas, vômitos, dores abdominais. A salmonelose de forma não tifoide normalmente é menos severa, sendo a febre tifoide mais grave uma vez que pode ser fatal (Huss, 1997).

De acordo com Nout et al. (2003), os alimentos habitualmente descritos em toxinfecções alimentares por *Salmonella* são carnes, aves, peixes e ovos, podendo ainda ocorrer contaminação através das águas de superfície, afluentes, e por contaminação cruzada.

A *Salmonella* é comum em estuários e águas costeiras contaminadas, podendo ser encontrada em peixes e mariscos de águas tropicais, enquanto que em peixes de águas temperadas é pouco frequente (Huss et al., 2003). No entanto, a *Salmonella* não tem como *habitat* natural o ambiente aquático, portanto a sua presença neste meio é um indicador de contaminação fecal (Abulreesh, 2012).

A limpeza adequada das superfícies e equipamentos, bem como o tratamento térmico adequado dos alimentos eliminam essa bactéria (Health Protection Agency, 2009).

3. MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo decorreu de janeiro a julho de 2015. De forma a cumprir com os objetivos propostos, o trabalho foi realizado em duas fases: a primeira decorreu na cidade de Luanda, Angola, onde foram avaliadas as condições higio-sanitárias dos locais de processamento e comercialização do peixe salgado seco, através de dois inquéritos aplicados a processadoras e vendedoras do peixe salgado seco, e da observação direta dos locais, das suas condições e dos procedimentos utilizados pelos manipuladores do peixe.

Para obtenção de amostras, foram selecionados três supermercados, quatro mercados e três locais de salga. A escolha destes deveu-se ao fato de se tratarem dos principais locais de referência onde se desenvolvem estas atividades na cidade de Luanda.

As amostras foram, numa segunda fase, analisadas em laboratório, na FMV da ULisboa.

3.1. Elaboração dos inquéritos

Os inquéritos estavam organizados em quatro conjuntos de questões: o primeiro conjunto dizia respeito à caracterização sociodemográfica do profissional; o segundo relativo à sua higiene profissional; o terceiro sobre a higiene do local / instalação; e o quarto conjunto de questões dizia respeito à higiene do alimento (Anexo I).

Nos locais de salga observaram-se os seguintes aspetos: infraestruturas, equipamentos, utensílios, higiene geral, higiene do manipulador e controlo de pragas.

Relativamente ao mercado, abordou-se a apresentação e higiene do produto, higiene profissional do manipulador, higiene do local de venda e armazenamento do produto.

3.2 Obtenção das amostras

Para o presente estudo, selecionaram-se quatro espécies de peixe, dois da água salgada - o Carapau (*Trachurus sp.*) e a Corvina (*Argyrosomus sp.*) e os outros dois da água doce - a *Tilapia sp.* e o Bagre (*Clarias gariepinus*).

Os peixes foram adquiridos em dois locais diferentes, no supermercado e no mercado.

As amostras foram devidamente acondicionadas em sacos de recolha de amostra e transportadas para Lisboa por via aérea. Foram mantidas a temperatura de refrigeração até a realização das análises.

Foram analisadas 32 amostras, 16 provenientes do supermercado e 16 do mercado, e foram efetuadas quatro análises por cada espécie de peixe, do supermercado e do mercado. As amostras foram adquiridas mensalmente durante quatro meses, entre janeiro e maio de 2015.

No laboratório foram realizadas primeiro as análises microbiológicas e em seguida as análises físico-químicas.

3.3 Análises Microbiológicas

3.3.1 Preparação das amostras

As análises microbiológicas realizaram-se no laboratório de microbiologia com todos os cuidados de assépsia de acordo com a norma ISO 6887-2 (1999).

Com auxílio de pinça e tesoura esterilizadas, foram recolhidas aleatoriamente, em condições de assépsia, pequenas porções da amostra até perfazer 10 g, diretamente colocadas em sacos de *Stomacher* estéreis. Acrescentaram-se 90 ml de água peptonada tamponada a 0,1%, (Scharlau, Espanha) e homogeneizou-se a mistura em *Stomacher Lab-Blender* 400 durante 1 minuto sendo esta a diluição 10^{-1} (suspensão inicial). A partir desta suspensão fizeram-se diluições decimais sucessivas que se utilizaram nas contagens de microrganismos aeróbios totais a 30°C, *Enterobacteriaceae*, *Staphylococcus coagulase positiva*, *Escherichia coli*, esporos de *clostrídio sulfito redutores*, bactérias halófilas, bolores e leveduras.

Da mesma forma, recolheram-se diretamente para sacos de *Stomacher* estéreis, pequenas porções da amostra até perfazer 25 g. Acrescentaram-se 225 ml de água peptonada tamponada a 0,1%, (Scharlau, Espanha) e homogeneizou-se a mistura em *Stomacher Lab-Blender* 400 durante 1 minuto sendo esta a suspensão inicial. A partir desta suspensão procedeu-se à pesquisa de *Salmonella*.

3.3.2 Contagem de microrganismos aeróbios totais a 30°C

Este procedimento foi realizado de acordo com a técnica descrita na norma NP 4405 (2002).

Das diluições escolhidas, semeou-se assepticamente por incorporação, 1 ml de inóculo em placas de Petri, adicionando-se aproximadamente 15 ml do meio “TGA-Tryptona Glucose Agar” (Merck, Alemanha). As placas foram invertidas e incubadas a 30°C durante 48 a 72 horas. Em seguida contaram-se todas as colónias presentes independentemente da sua morfologia. Os resultados foram apresentados em log ufc/g.

3.3.3 Contagem de *Enterobacteriaceae*

Para contagem de bactérias da família *Enterobacteriaceae*, semeou-se por incorporação em placas de Petri 1ml de inóculo das respectivas diluições, a que se adicionou 15 ml do meio de cultura VRBD-“Agar Violeta de Cristal Vermelho Neutro Bilis Glucose” (Scharlau, Espanha). Inverteram-se as placas e foram incubadas a 37°C durante 24 a 48 horas. Em seguida contaram-se todas as colónias presentes de cor rosa a vermelho com e sem halo de precipitação de sais biliares, ou incolores. Este procedimento foi efetuado de acordo com a norma ISO 21528-2 (2004). Os resultados foram apresentados em log ufc/g.

3.3.4 Contagem de *Escherichia coli*

Semeou-se em caixas de Petri 1ml das respectivas diluições, ao qual se adicionou 15 ml do meio PTX- “Gelose Tergitol BCIG-5-bromo-4-cloro-3-indoxil- β -D-glucorónico” (Biokar, Espanha). As placas foram invertidas e incubadas a 44,5°C durante 24 horas. Em seguida contaram-se as colónias típicas presentes, de cor azul. Realizado de acordo com técnica descrita na norma NP 4396 (2002). Os resultados foram apresentados em log ufc/g.

3.3.5 Contagem de *Staphylococcus coagulase positiva*

Realizou-se sementeira em superfície de 0,1ml de inóculo das respectivas diluições em placas de Petri estéreis contendo o meio de cultura, “Agar Baird-Parker” (Scharlau, Espanha) enriquecido com gema de ovo e Telurito de Potássio. Com auxílio de uma ansa espalhou-se o inóculo até à sua completa absorção, e deixou-se secar durante 10 minutos. As placas foram invertidas e incubadas a 37°C durante 48 horas. As colónias suspeitas típicas, pretas, brilhantes e com halo transparente foram repicadas para tubos contendo 5ml do meio BHI- “Infusão de Cérebro e Coração de Vitela” (Merck, Alemanha), os quais foram a incubar a 37 °C durante 24 horas. Após a incubação realizou-se a prova de coagulase, transferindo-se 0,1ml do meio BHI para tubos de coagulase contendo 0,1 ml de plasma de coelho (Biomérieux, França), que foram incubados a 37°C graus durante 1 a 6 horas, sendo a prova considerada positiva para *Staphylococcus coagulase positiva*, nos tubos onde se verificou a formação de coágulos no fundo. Este procedimento foi efetuado conforme o método descrito na NP 4400-2 (2002).

3.3.6 Contagem de Esporos de *Clostrídios sulfito-redutores*

Das respectivas diluições retirou-se 1ml de inóculo que semeou-se por incorporação em caixas de Petri, adicionou-se 15ml do meio SPS-“Sulfato Polimixina Sulfadiazina” (Scharlau, Espanha), após

solidificação acrescentou-se uma nova camada do meio esperando-se novamente que solidificasse. As placas foram invertidas e colocadas em jarra de anaerobiose juntamente com o envelope de anaerobiose e levadas a incubar a 37°C durante 48 horas. Em seguida todas as colónias pretas típicas, de tamanho variável, foram contadas de acordo com a norma NP 2262 (1986). Os resultados foram apresentados em log ufc/g.

3.3.7 Contagem de bactérias halófilas

Semeou-se por incorporação 1ml das respectivas diluições em placas de Petri estéreis a que foi adicionado 15 ml do meio Agar halófilas. As placas foram invertidas e incubadas a 37°C durante 48 horas. Contaram-se todas colónias típicas presentes. Os resultados foram apresentados em log ufc/g.

3.3.8 Contagem de Bolores e Leveduras a 25°C

Semeou-se 0,2 ml do inóculo das respectivas diluições (5 placas por diluição) à superfície em caixas de Petri contendo o meio “Agar Rose Bengal com Chloramphenicol” (Scharlau, Espanha). Com auxílio de um espalhador espalhou-se até a sua absorção completa e as placas foram incubadas a 25°C durante 5 dias. Contaram-se todas as colónias presentes de acordo com a norma NP 3277-1 (1987). Os resultados foram apresentados em log ufc/g.

3.3.9 Pesquisa de *Salmonella* spp.

A pesquisa foi realizada conforme a norma ISO 6579 (2002), nas seguintes etapas:

Pré-enriquecimento seletivo: 25 g de amostra foram adicionados a 225 ml de água peptonada a 0,1%, homogeneizados em *Stomacher*, e incubados a 37°C durante 24 horas.

Enriquecimento seletivo: a partir do pré enriquecimento 0,1 ml de inóculo transferiu-se para um tubo de ensaio contendo 10 ml do meio RVS – “Caldo Rappaport Vassiliadis com soja” (Scharlau, Espanha), que se incubou a 42°C durante 24 horas, e 1 ml para tubo de ensaio contendo 10 ml de MKTTn-“Caldo Muller-Kauffmann tetrionato-novobiocina” Scharlau, Espanha) que se incubou a 37°C durante 24 horas.

Isolamento: A partir dos tubos com meios RVS e MKTTn foram feitas sementeiras com ansa por estrias com esgotamento para placas contendo os meios XLD- “Agar Xilose Lisina Descarboxilado” e “Hektoen-Agar Entérico de Hektoen” (Scharlau, Espanha). As placas foram a incubar a 37°C durante 24 horas. Após incubação as colónias suspeitas foram repicadas por picada no fundo e estria na rampa para o meio “Triple Sugar Iron Agar” (Oxoid, Inglaterra), solidificado inclinado e incubados a 37°C por 24 horas. Nos tubos onde se verificou reação positiva isolaram-se as colónias

em TSA- “Tryptona Soja agar” (Scharlau, Espanha) após incubação a 37°C durante 24 horas, em seguida prosseguiu-se a prova recorrendo aos testes bioquímicos da galeria API20E (Biomérieux, França).

3.4 Análises físico-químicas

3.4.1 Preparação das amostras

O músculo com pele, desprovido de espinhas e escamas, foi homogeneizado em picadora para realização da análise centesimal (teor de humidade, matéria gorda, proteína bruta, cinza total, hidratos de carbono), e determinação do TBA, cloretos, a_w e pH.

3.4.2 Humidade

O teor de humidade foi determinado de acordo com o método descrito na NP 2282 (2009) com ligeiras adaptações.

As cápsulas contendo cerca de 30 g de areia, previamente tratada, e 1 vareta de vidro foram levadas à estufa a $103\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ durante aproximadamente 1 hora. Deixaram-se arrefecer em exsiccador e registou-se o peso das mesmas. Em cada cápsula pesaram-se 7,5 g da amostra que, com ajuda da vareta de vidro e com adição de um pouco de álcool, foi cuidadosamente homogeneizada com a areia. Seguiu-se o aquecimento sobre banho de água para evaporação do álcool, após o que se colocaram as cápsulas em estufa $103^{\circ}\text{C} \pm 2$, para secagem, durante 3 horas. Após arrefecer em exsiccador, pesaram-se. A secagem, arrefecimento e pesagem foram repetidas até que não se verificou diferença superior a 10 mg entre os resultados de duas pesagens sucessivas.

3.4.3 Matéria Gorda

A matéria gorda foi determinada de acordo com o método descrito na norma NP 1972 (2009) com ligeiras adaptações.

Colocaram-se previamente os balões na estufa a $103\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2$ durante cerca de 1 hora. Deixaram-se arrefecer em exsiccador e registou-se o peso dos mesmos. Colocou-se aproximadamente 200 ml de éter de petróleo em cada balão.

Após a determinação do teor de humidade, as amostras já secas contidas na cápsula foram transferidas para os cartuchos de extração, arrastando todos os vestígios com algodão embebido em solvente de extração o qual foi igualmente introduzido no cartucho.

Colocaram-se os balões no aparelho de extração durante 6 horas. Depois da extração procedeu-se à recuperação do éter em evaporador rotativo, em seguida colocaram-se os balões na estufa a $103^{\circ}\text{C} \pm$

2 para secagem durante 2 horas ao que se seguiu o arrefecimento em exsiccador e pesagem. A secagem, arrefecimento e pesagem foram repetidas até que entre duas pesagens sucessivas não se registou diferença superior a 0,1% da massa da toma do ensaio.

3.4.4 Proteína bruta

A determinação de proteína bruta foi efetuada conforme a norma NP 4488 (2009), pela qual se obtém o teor de azoto total que se transforma depois em proteína bruta.

Num tubo de proteínas *Kjeldhall* foram colocadas 2 g da amostra, uma pastilha de catalisador e 25 ml de ácido sulfúrico concentrado. Colocando-se no aparelho de digestão (DK6 Heating Digester) deixou-se digerir até que a solução apresentou uma coloração esverdeada.

Deixaram-se arrefecer os tubos, colocou-se 25 ml de ácido bórico num balão de Erlenmeyer e procedeu-se à destilação em aparelho destilador (UDK 139 VELP® Scientifica).

Após a destilação colocaram-se três gotas de reagente de *Tashiro* em todas as amostras e procedeu-se à titulação com ácido sulfúrico 0,2 N até ao aparecimento da cor rosa.

Obtém-se o teor de proteína bruta por multiplicação do teor em azoto total pelo fator 6,25.

3.4.5 Cinza total

O teor de cinza foi determinado de acordo a metodologia descrita na norma NP 2032 (2009).

Pesaram-se cerca de 3g da amostra num cadinho de porcelana previamente incinerado, arrefecido e tarado. Posteriormente secou-se em estufa a 103°C durante 3 horas, seguiu-se carbonização em placa de aquecimento até a cessação de fumos. Transferiu-se para a mufla (Hobersal 132, Espanha) à temperatura de 500°C ± 25 para completar a incineração durante toda a noite. Retirou-se a cápsula da mufla, arrefeceu-se em exsiccador e pesou-se.

3.4.6 Hidratos de carbono

A determinação da percentagem de hidratos de carbono da amostra foi realizada através da diferença entre a percentagem total (100%) e a soma das percentagens de humidade, proteína, gordura e cinzas.

3.4.7 Índice do ácido tiobarbitúrico (TBA)

O índice de ácido tiobarbitúrico foi determinado utilizando o método descrito pela norma NP 3356 (1990) adaptada.

Foram pesadas 7,5 g da amostra que se homogeneizou com 30 ml de ácido tricloroacético a 7,5% com EDTA em *ultra-Turax T25 basic* (IKA®-WERK). Durante a homogeneização a amostra foi

colocada em gelo para evitar aquecimento, em seguida filtrou-se em papel de filtro *Whatman®* para um Erlenmeyer. Pipetaram-se 0,5 e 1,0 ml de filtrado para dois tubos de ensaio, respectivamente, e completou-se o volume a 5 ml com água destilada; acrescentaram-se 5 ml da solução de TBA 0,02 mol/l e rolharam-se os tubos. Colocaram-se em banho de água fervente durante 40 minutos. Retiraram-se os tubos, deixaram-se arrefecer em água e agitaram-se ligeiramente. O conteúdo de cada tubo foi transferido para células de espectrofotômetro e mediu-se a absorvância a um comprimento de onda de 530 nm em espectrofotômetro (*Pharmacia Biotech Ultrospec 2000*), contra ensaio em branco.

A concentração de malonaldeído foi determinada a partir da curva de calibração e os resultados expressos em miligramas de malonaldeído por 100 g de amostra.

3.4.8 Cloretos

Pesaram-se 2 g da amostra, arrastou-se a amostra com água quente para um balão de Erlenmeyer, deixou-se arrefecer, colocaram-se 2 ml de ferrocianeto de potássio, agitou-se, adicionou-se 2 ml de acetato de zinco, agitou-se novamente, deixou-se repousar cerca de 10 minutos, completou-se o volume com água destilada e filtrou-se. Num frasco de Erlenmeyer colocaram-se 5 ml do filtrado, 1 ml de ácido nítrico, adicionaram-se 50 cm³ de água destilada, 10 ml de solução de nitrato de prata 0,1 N, 1 ml de solução de sulfato duplo de ferro e amônio; deixou-se repousar durante 10 minutos ao abrigo da luz, juntou-se 1 ml de nitrobenzeno, em seguida titulou-se com solução de tiocianato de potássio 0,1 N até ao aparecimento da cor vermelha alaranjada. Após a repetição deste procedimento, quantificaram-se os cloretos com os valores obtidos para os volumes de titulante (tiocianato de sódio). De acordo o método descrito pela norma NP 2929 (2009).

3.4.9 Atividade da água

Foi determinada em aparelho *Rotronic Hygropalm AW-KHS*, estabilizado a uma temperatura de 23°C. Colocou-se a amostra no recipiente do aparelho para fazer a leitura e registou-se o valor encontrado.

3.4.10 pH

Foi medido em potenciómetro portátil (HI 9025, HANNA) de acordo com a norma NP 3441 (1990). Colocou-se a amostra num copo de plástico e introduziu-se o eléctrodo do potenciómetro diretamente no produto para medição. Em cada medição aguardou-se até a obtenção do valor constante. Foram realizadas três medições por amostra.

3.5 Análise estatística dos resultados

A estatística descritiva dos parâmetros estudados foi feita através do Microsoft Excel® versão 2016. Para análise estatística dos resultados obtidos foi utilizado o programa IBM-SPSS® Statistics 23. Para avaliar a homogeneidade de variâncias foi usado o teste de *Levene*, seguido do teste *t-Student* para duas amostras independentes com intervalo de confiança de 95% ($p < 0,05$). Quando as amostras não tinham uma distribuição normal recorreu-se a uma alternativa não paramétrica usando o teste de *Mann-Whitney*.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Resultados dos Inquéritos

O inquérito apresenta os resultados referentes às características demográficas e socioeconómicas da população em estudo - 18 produtores e 26 comerciantes, para além de dados específicos sobre a produção e a comercialização de peixe seco.

4.1.1 Características demográficas e socio económicas dos produtores e vendedores de peixe salgado seco

Produtores

Na Tabela 1 é apresentada a distribuição da amostra por idade, segundo o sexo e o estado civil. Globalmente, verificou-se que mais de metade dos inquiridos está situada na faixa etária dos 31 aos 36 anos (55,6%) e 44,4% na faixa dos 46-51 anos. Na distribuição da amostra por idade, segundo o estado civil, observa-se que cerca de dois terços dos inquiridos (62,5%) são casados com a idade situada entre os 46-51 anos. Todos os produtores de peixe inquiridos são do sexo feminino (100%). Abotch (2010), avaliando a qualidade do peixe fumado no Togo, verificou que todos os inquiridos eram igualmente do sexo feminino.

Tabela 1. Distribuição percentual da amostra de produtores de peixe seco por faixa etária, segundo o sexo e o estado civil

Idade (anos)	Sexo		Estado civil		Global	
	Feminino	Masculino	Solteiro	Casado	n	%
31 - 36	55,6	0	70,0	37,5	10	55,6
36 - 41	---	0	---	---	---	---
41 - 46	---	0	---	---	---	---
46 - 51	44,4	0	30,0	62,5	8	44,4
Número	18	0	10	8	18	---

A distribuição da amostra por grau de escolaridade, segundo o sexo e o estado civil, é apresentada na Tabela 2.

Dos 18 indivíduos inquiridos, verificou-se que mais de metade (55,6%) tem o ensino primário, 11,1% estão ao nível de alfabetização e 33% tem o ensino secundário, sendo considerado um nível de escolaridade baixo. No entanto, os resultados obtidos são um pouco distintos dos que Abotch

(2010), verificou no seu trabalho, em que 80,95% das mulheres processadoras eram analfabetas, 11,47 % tinha o nível primário e 7,62% o ensino secundário.

A análise da distribuição da amostra por grau de escolaridade segundo o sexo é idêntica à global, por ter apenas inquiridos de sexo feminino. A Tabela 2 também ilustra que os indivíduos casados detêm um grau de escolaridade inferior aos indivíduos solteiros. Note-se, por exemplo, que 40,0% dos indivíduos solteiros têm o ensino secundário, enquanto nos casados essa percentagem é de 25,0%.

Tabela 2. Distribuição percentual da amostra de produtores de peixe por grau de escolaridade, segundo o sexo e a zona de residência

Grau de escolaridade	Sexo		Estado civil		Global	
	Feminino	Masculino	Solteiro	Casado	n	%
Alfabetização	11,1	0	---	25,0	2	11,1
Ensino Primário	55,6	0	60,0	50,0	10	55,6
Ensino Secundário	33,3	0	40,0	25,0	6	33,3
Número	18	0	10	8	18	---

Através do inquérito às produtoras, observa-se na Tabela 3 que mais de 75% dos inquiridos estão concentrados na Ilha (38,9%) e na Samba (38,9%), 11,1% no Prenda e os restantes no Gamek e Morro Bento. Quanto ao tempo médio de ocupação na atividade da produção de peixe seco, mais de metade dos inquiridos (61,1%) dedica-se à atividade há cinco anos, dos quais 36,4% residem na Samba, 27,3% na Ilha, 18,2% no Prenda e os restantes 18% residem no Gamek e Morro Bento.

Tabela 3. Distribuição percentual da amostra de produtores de peixe por área de residência e tempo de ocupação

Área de Residência	Número	Percentagem	Tempo de ocupação		
			6 meses	1 ano	1 – 5 anos
GAMEK	1	5,6	---	---	9,1
ILHA	7	38,9	66,7	50,0	27,3
MORRO BENTO	1	5,6	---	---	9,1
PRENDA	2	11,1	---	---	18,2
SAMBA	7	38,9	33,3	50,0	36,4
Total	18	100,0	3	4	11

Vendedores

As informações da Tabela 4 indicam que a atividade de comercialização de peixe seco, tal como a de produção, é assumida apenas por indivíduos de sexo feminino. Entre os inquiridos, 69,2% são solteiras, 27% são casadas e as restantes divorciadas. 26,9% têm 31 – 36 anos, dos 36-41 anos 38,5%, o intervalo dos 41-46 anos representa 26,9% e os restantes 7,7 %, têm entre 46 e 51 anos.

Tabela 4. Distribuição percentual da amostra de vendedores de peixe seco por faixa etária, segundo o sexo e o estado civil

Idade (anos)	Sexo		Estado civil			Global	
	Feminino	Masculino	Solteiro	Casado	Divorc.	N	%
31 - 36	26,9	0	33,3	28,6	---	7	26,9
36 - 41	38,5	0	33,3	42,8	---	10	38,5
41 - 46	26,9	0	27,8	72,2	---	7	26,9
46 - 51	7,7	0	5,6	28,6	---	2	7,7
Número	26	0	18	7	1	26	---

Quanto ao nível de escolaridade, a Tabela 5 revela que mais de dois terços tem o ensino secundário (69,2%), sejam solteiras ou casadas. A vendedora de peixe divorciada tem apenas o nível primário.

Tabela 5. Distribuição percentual da amostra de vendedores de peixe por grau de escolaridade, segundo o sexo e a zona de residência

Grau de escolaridade	Sexo		Estado civil			Global	
	Feminino	Masculino	Solteiro	Casado	Divorc.	n	%
Alfabetização	---	0	---	---	---	--	---
Ensino Primário	30,8	0	31,6	33,3	64,9	8	30,8
Ensino Secundário	69,2	0	68,4	66,7	---	18	69,2
Número	26	0	19	6	1	26	---

Quanto à zona de residência (Tabela 6), a maioria dos inquiridos (61,5%) reside em Viana, 15,4% no Morro Bento e o restante no Gamek (3,8%), Golf 2 (7,7%), Rocha Pinto (3,8%) e Samba (7,7%). Quanto ao tempo médio de ocupação na atividade de comercialização de peixe seco, mais de metade dos inquiridos (71,4%) tem um a cinco anos de atividade de venda e vivem em Viana, e os restantes 18% residem no Gamek e Morro Bento.

Tabela 6. Distribuição percentual da amostra de vendedores de peixe por área de residência e tempo de ocupação

Área de Residência	Número	Percentagem	Tempo de ocupação		
			6 meses	1 ano	1 – 5 anos
GAMEK	1	3,8	20,0	---	---
GOLF 2	2	7,7	---	12,3	---
MORRO BENTO	4	15,4	---	21,4	14,3
ROCHA PINTO	1	3,8	---	---	14,3
SAMBA	2	7,7	---	14,3	---
VIANA	16	61,5	80,0	50,0	71,4
Total	26	100,0	5	14	7

4.1.2 Resultados sobre a produção e a comercialização de peixe seco.

Higiene do manipulador

Os produtores e vendedores do peixe salgado seco foram questionados quanto à sua higiene pessoal e boas práticas de higiene em geral.

- Produtores

No caso dos produtores, relativamente ao vestuário de trabalho, 72% afirmaram que o vestuário que apresentavam era de uso exclusivo no local de trabalho, 61,1% protegem o cabelo com lenço e apenas 38,9% usa touca. Quanto à limpeza das mãos, 92,3% lava as mãos com água e sabão e os restantes, só com água; 93,3% dos inquiridos concordam que a limpeza das mãos pode evitar doenças. 94,4% dos inquiridos não vão ao local de trabalho quando apresentam sinais de doenças tais como febre, diarreia, vômitos, tosse, corrimento nasal, espirros e inflamação da garganta e 61,1% dos inquiridos realizam exames médicos periódicos.

- Vendedores

Questionados sobre o vestuário de trabalho, 38,5% dos vendedores responderam que o vestuário de trabalho não era usado em casa, enquanto os restantes (61,5%) usam o vestuário de trabalho em casa. 50% protege o cabelo com touca e 46,2% com lenço.

Dos entrevistados, 94,44% consideram necessário lavar as mãos depois de ir à casa de banho e os restantes depois de manipular sacos ou caixotes de lixo. 88,9% afirmaram que lavam as mãos com água e sabão. A maioria dos vendedores (68%) respondeu que a limpeza das mãos pode evitar doenças.

Os vendedores relataram que quando apresentam sinais de doenças tais como febre, diarreia, vômitos, tosse, corrimento nasal, espirros e inflamação da garganta não vão ao mercado vender (92,3%). Quanto à realização de exames médicos periódicos, 57,7% dos inquiridos afirmou que não os faz.

Relativamente à higiene na produção e venda do peixe, verificou-se que os manipuladores (produtoras e vendedoras) possuíam adornos pessoais, tinham as unhas não cortadas e com verniz. Outra prática verificada, em mais de metade dos produtores, foi o uso de lenço em vez de touca. O lenço não protege devidamente o cabelo podendo haver fios soltos que podem contaminar os alimentos. Apesar de cerca de 90% dos inquiridos afirmar que lavam as mãos com água e sabão ainda assim, a frequência de lavagem das mãos, é baixa: constatou-se que as mãos são lavadas apenas depois de ir a casa de banho e de manipular o lixo. As mãos podem ser um importante meio de transmissão de microrganismos para os alimentos e devem por isso, ser lavadas frequentemente e de forma adequada (OMS, 2006). Entretanto, tanto nos locais de produção como de venda do peixe, não existem lavatórios para este fim, nem água da rede pública, o que dificulta a implementação desta prática. Todas essas ações aumentam o risco de contaminação dos alimentos pois o manipulador constitui um dos principais veículos de contaminação dos alimentos (Baptista & Saraiva, 2003).

Higiene do local de processamento

Nos locais de processamento a água utilizada é a do mar, uma vez que não existe abastecimento de água da rede pública. Verifica-se que 77,8% dos inquiridos tem acesso a água através de camiões cisterna e 22,2% comprando em tanques privados.

83,3% dos inquiridos que produzem peixe seco responderam que não existem quartos de banho nos locais de processamento e que fazem as suas necessidades ao ar livre.

A ausência de casas de banho nos locais de processamento é uma irregularidade grave, e, ao fazerem as suas necessidades ao ar livre estão criadas condições para contaminação fecal da água, bem como, do meio ambiente que se refletirá na qualidade do peixe elaborado nestes locais, até porque o peixe é muitas vezes colocado diretamente sobre o solo (areia).

Higiene do mercado

Os mercados não têm abastecimento de água da rede pública, o abastecimento de água é feito através da compra em tanques privados (53,8%) e por camiões cisterna (46,2%). Quanto à água utilizada na manipulação do peixe, 94,4% dos inquiridos disseram que ela não é tratada. 100% dos inquiridos

afirmaram que existem quartos de banho nos mercados. A limpeza dos quartos de banho é efetuada uma a duas vezes por dia. As bancadas onde expõem produtos são igualmente limpas uma a duas vezes por dia.

É fundamental que a água utilizada na elaboração do peixe seco seja potável para garantir a inocuidade deste alimento, ela deve estar disponível em qualidade e quantidade que assegure a elaboração de produtos sãos (FAO, 2009).

Higiene do alimento

- No local de produção

O produto é transportado para o local de processamento de carro (92,5%) e de motorizada (7,3%). O produto elaborado é acondicionado em banheiras (65,4%) e os restantes (34,6%) em sacos de ráfia. O peixe seco não é armazenado com outros produtos (68%).

Durante a pesquisa, procurou-se saber dos inquiridos se os utensílios para salga são usados para preparar outros alimentos. Dos 26 inquiridos, 11,1% não responderam a esta pergunta e os restantes 88,9% foram unânimes em afirmar que não são usados para preparar outros alimentos.

Dos inquiridos, 88,2% dos produtores de peixe seco compram o peixe fresco e posteriormente salgam-no.

- No mercado

A maioria dos inquiridos responderam que transportam o peixe para o mercado de carro (77,8%). Todos os inquiridos (100%) afirmaram que não armazenam o peixe com outros produtos. Até ser todo vendido 80,6% dos inquiridos afirmaram que o produto leva uma a duas semanas. Durante este período, 83,3% dos inquiridos alegaram conservar o produto na banheira e os restantes dos inquiridos conservam o produto no saco de ráfia.

Quase a totalidade (92,3%) dos inquiridos conseguem identificar sempre que um alimento fica impróprio para consumo avaliando o aspeto, cheiro e a cor do produto.

Durante o armazenamento não existem meios de proteção contra moscas e insetos (94,4%). Sabe-se que estes podem ser vetores de microrganismos para os alimentos causando danos à saúde.

Da observação direta verificou-se que não existem infraestruturas adequadas para a salga do peixe; estas atividades são realizadas em sítios improvisados, a céu aberto, o chão não está pavimentado, não existem portas, janelas, proteção contra pragas e insetos; e as bancadas para preparação do peixe são de madeira, material inadequado para ações de limpeza, favorecendo a acumulação de sujidades e detritos. Verifica-se também a ausência de casa de banho, a inexistência de fornecimento de água potável, e condições de higiene do local e área circundante pouco satisfatórias. Notou-se que não

existe um sistema de recolha de lixo eficiente, e favorecendo deste modo a proliferação de insetos roedores e outras pragas.

As vendedoras manipulam dinheiro em simultâneo com os alimentos, facto observado durante a compra do peixe. De acordo com Pêgas et al. (2015), o dinheiro, notas ou moedas, é considerado um importante veículo de microrganismos aos alimentos, podendo constituir também um risco para a saúde pública.

Estes resultados mostram que existem problemas higio-sanitários, tanto nos locais de processamento como nos mercados que podem contribuir para a perda de qualidade do peixe salgado seco.

4.2 Análises microbiológicas

Os valores médios dos microrganismos estudados nas quatro espécies de peixe Corvina, Carapau, Tilápia e Bagre, adquiridos no supermercado e no mercado, estão expressos na Tabela 7 e nas Figuras 6 a 11.

Tabela 7. Valores dos parâmetros microbiológicos (média \pm desvio padrão - DP) no supermercado e no mercado, para todos os peixes, valores expressos em log ufc/g

Peixe	Valor	Aeróbios Totais	Enter.	E.coli	Staph. coag. positiva	Esp Cl Sulf Red	Bact. halófilas	Bolores	Leveduras	Salmonella
Corvina S	Média	2,98	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,19	1,23	*
	DP	$\pm 0,64$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	$\pm 0,89$	$\pm 1,50$	*
Corvina M	Média	3,85	0,45	0,00	0,00	1,82	2,15	1,64	2,37	*
	DP	$\pm 0,41$	$\pm 0,90$	0,00	0,00	$\pm 1,28$	$\pm 1,45$	$\pm 1,10$	$\pm 0,64$	*
Carapau S	Média	3,19	0,00	0,00	0,00	0,00	1,02	1,01	0,00	*
	DP	$\pm 0,16$	0,00	0,00	0,00	0,00	$\pm 1,18$	$\pm 0,68$	0,00	*
Carapau M	Média	3,72	2,21	0,00	0,00	2,71	2,99	1,67	2,34	*
	DP	$\pm 0,05$	$\pm 0,37$	0,00	0,00	$\pm 0,73$	$\pm 0,45$	$\pm 0,26$	$\pm 0,34$	*
Tilápia S	Média	4,05	0,00	0,82	1,12	0,33	3,25	2,28	0,56	*
	DP	$\pm 0,73$	0,00	$\pm 1,64$	1,29	$\pm 0,65$	$\pm 0,07$	$\pm 0,81$	$\pm 1,12$	*
Tilápia M	Média	4,03	0,66	0,58	2,23	2,08	3,07	2,91	2,72	*
	DP	$\pm 0,49$	$\pm 0,81$	$\pm 1,15$	$\pm 0,18$	$\pm 0,57$	$\pm 0,19$	$\pm 0,62$	$\pm 0,66$	*
Bagre S	Média	3,94	2,01	0,61	0,00	1,32	2,11	2,94	1,76	*
	DP	$\pm 0,43$	$\pm 0,57$	$\pm 1,22$	0,00	$\pm 1,04$	$\pm 1,44$	$\pm 1,05$	$\pm 1,20$	*
Bagre M	Média	4,36	2,13	1,33	2,65	1,25	2,47	2,27	2,88	*
	DP	$\pm 0,46$	$\pm 1,42$	$\pm 1,70$	$\pm 0,39$	$\pm 0,87$	$\pm 0,36$	$\pm 0,29$	$\pm 0,89$	*

Legenda: Enter. – Enterobacteriaceae; E. coli – Escherichia coli; Staph coag. positiva – Staphylococcus coagulase-positiva;

Esp Cl Sulf Red – Esporos de Clostrídios sulfito-redutores; Bact halófilas – Bactérias halófilas; *Ausente em 25 g, M – Mercado, S- Supermercado.

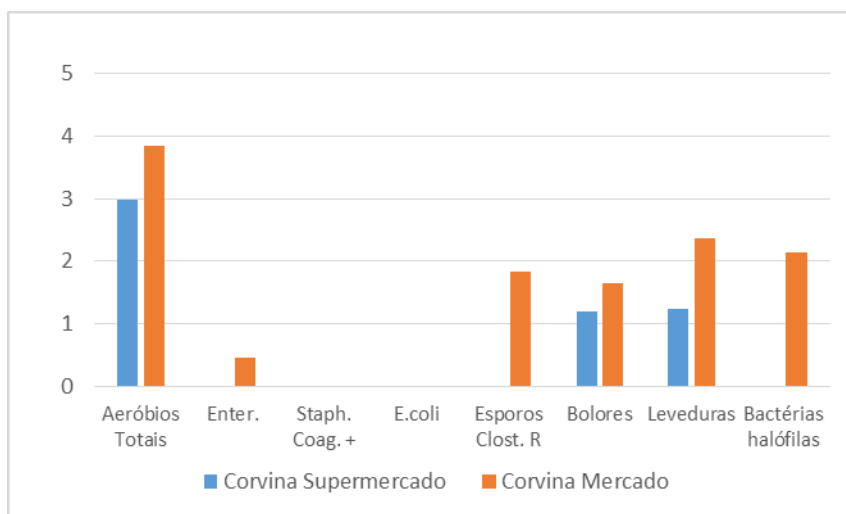


Figura 6. Valores dos parâmetros microbiológicos no supermercado e no mercado, para a Corvina (log.ufc/g)

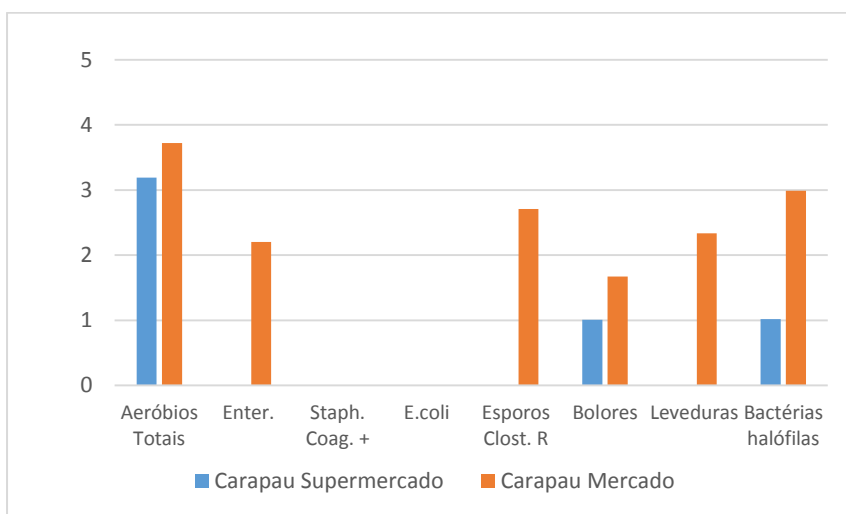


Figura 7. Valores dos parâmetros microbiológicos no supermercado e no mercado, para o Carapau (log ufc/g)

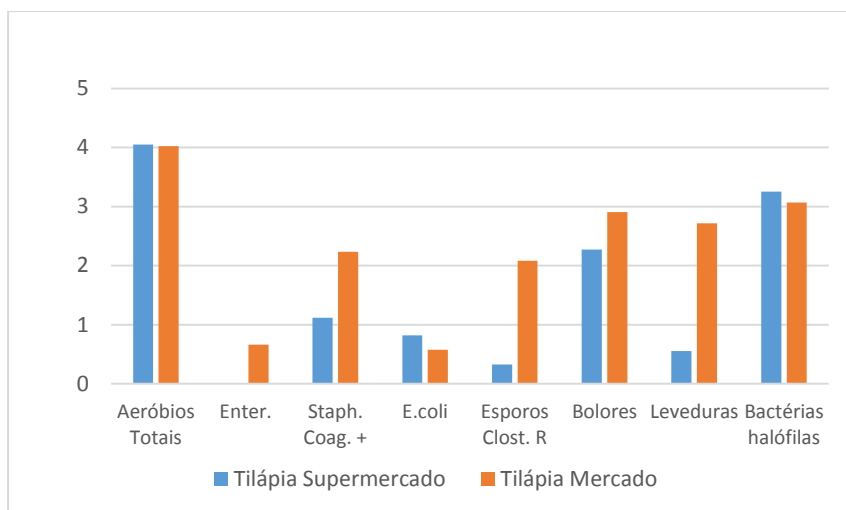


Figura 8. Valores dos parâmetros microbiológicos no supermercado e no mercado, para a Tilápia (log ufc/g)

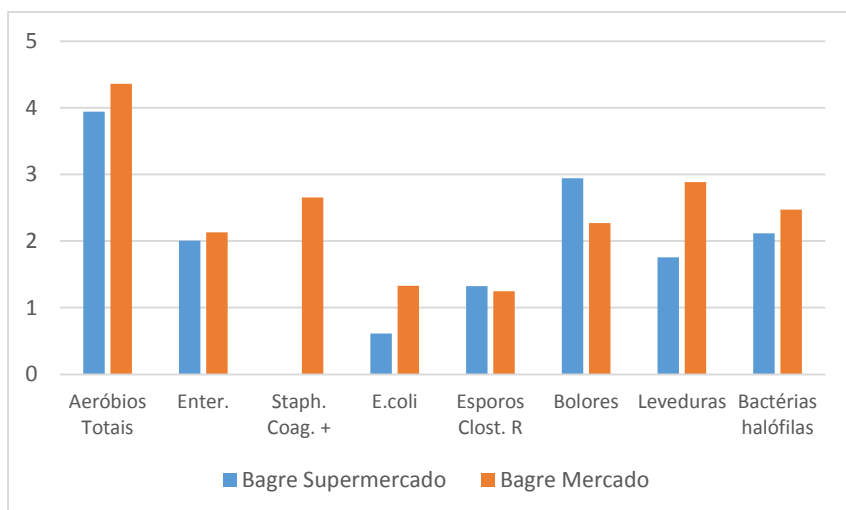


Figura 9. Valores dos parâmetros microbiológicos no supermercado e no mercado, para o Bagre (log ufc/g)

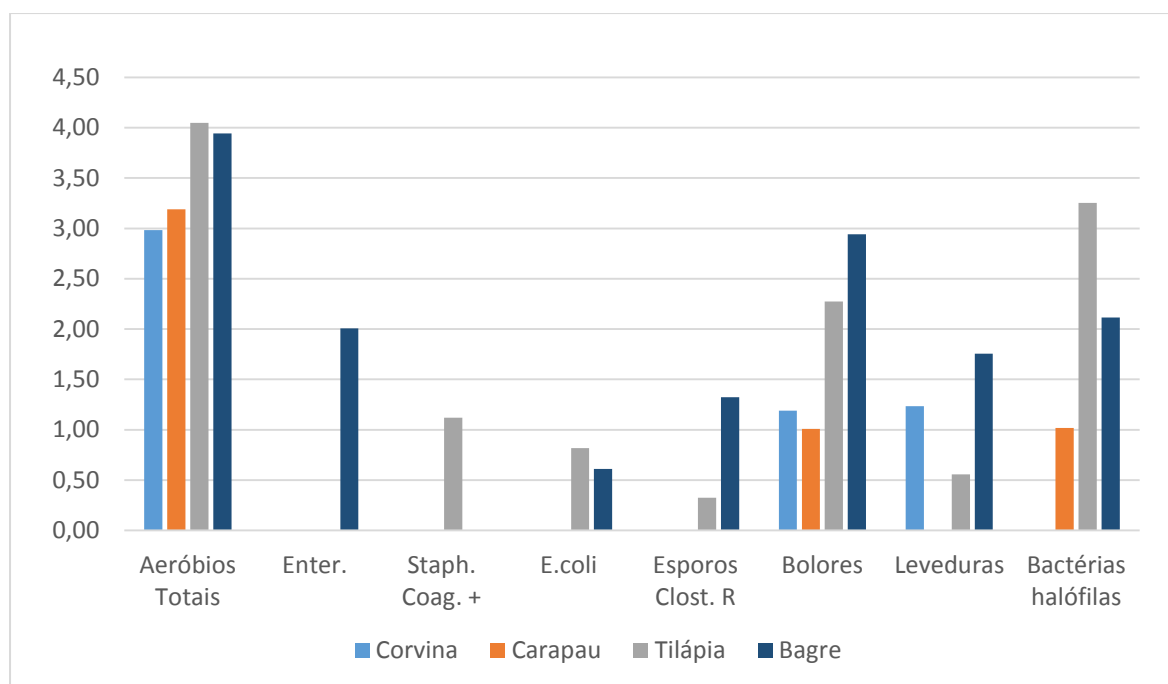


Figura 10. Valores dos parâmetros microbiológicos no supermercado, para todos os peixes analisados (log ufc/g)

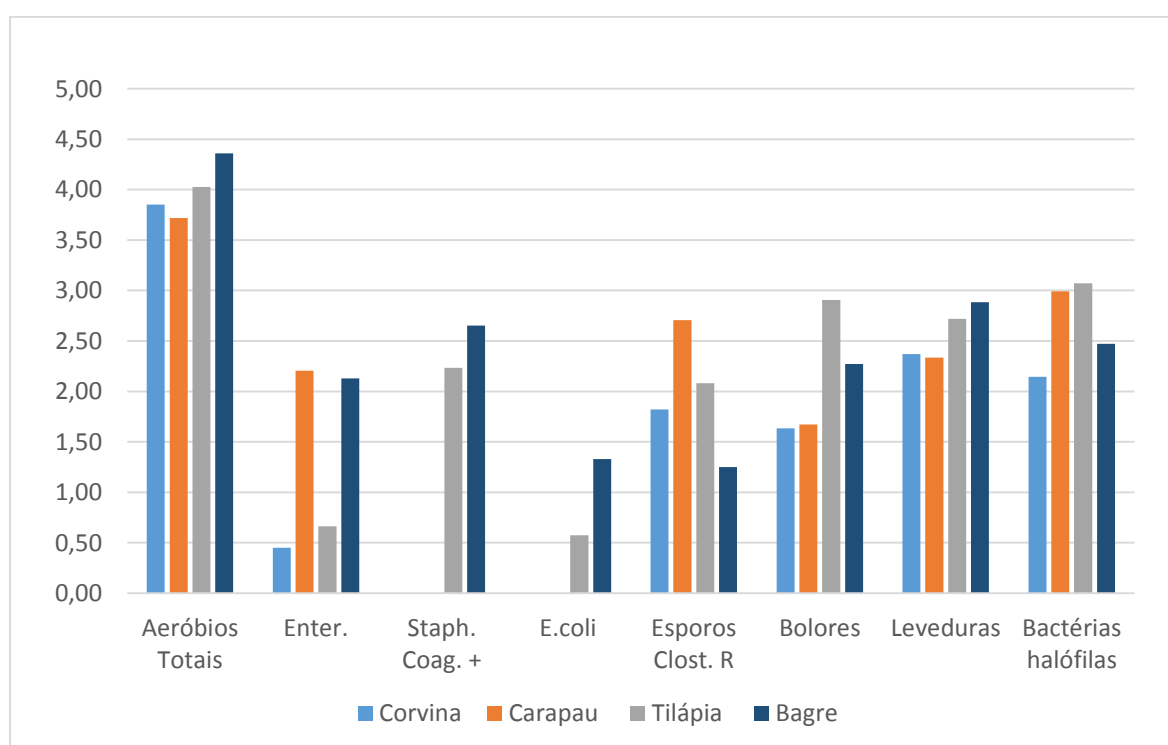


Figura 11. Valores dos parâmetros microbiológicos no mercado, para todos os peixes analisados (log ufc/g)

Contagem de microrganismos *Aeróbios totais* a 30°C

Em relação a estes microrganismos, os valores obtidos na Corvina variaram entre 2,98 e 3,85 log ufc/g, para o supermercado e mercado, respetivamente. Em relação ao Carapau verificaram-se contagens ligeiramente superiores no mercado, com valores compreendidos entre 3,19 e 3,72 log ufc/g, respetivamente no supermercado e mercado. Na Tilápia os valores foram semelhantes no supermercado e mercado, respetivamente 4,03 e 4,05 log ufc/g. Verificou-se que o valor médio de microrganismos aeróbios totais para o Bagre foi inferior no supermercado com 3,94 e 4,36 log ufc/g no mercado.

Não houve diferenças significativas ($p > 0,05$) entre os peixes provenientes do supermercado e do mercado.

Os resultados deste estudo são ligeiramente inferiores aos obtidos por Martinez et al. (1999), que ao avaliarem a qualidade microbiológica de várias espécies de peixes adquiridos em vários mercados da cidade de Maracaibo, Venezuela, encontraram valores médios de microrganismos aeróbios totais de 4,83 log ufc/g na Corvina, 7,39 no Bagre, 4,69 no Cazón, 5,77 na Lisa, 5,46 no Ronco e 5,57 log ufc/g no Bocachico. Nunes et al. (2012 a), em pirarucu salgado seco obtidos no supermercado e mercado da cidade de Belém, encontraram valores de 4,73 e 5,14 log ufc/g, respetivamente.

Patir et al. (2006), obtiveram contagens de 3,94 log ufc/g ao avaliar a qualidade microbiológica e química da Taíña, proveniente de mercados e supermercados da região do lago Van, valores dentro da gama de resultados do presente estudo.

A contagem destes microrganismos é um dos critérios utilizados para avaliação da qualidade microbiológica dos alimentos. Em produtos estáveis como o peixe salgado seco é indício de matéria-prima contaminada ou condições higio-sanitárias insatisfatórias (Caballero Torres, 2008).

Apesar de não serem patogénicos são microrganismos responsáveis pela deterioração dos alimentos que levam a alterações organoléticas. A maior parte dos alimentos começa a deteriorar-se com valores acima de 10^6 ufc/g (Franco & Landgraf, 1996), e esse mesmo limite foi estabelecido por Gümüs et al. (2008), ao avaliar a qualidade do salmonete embalado a vácuo e armazenado a +4° C.

Os resultados do presente estudo estiveram nas quatro espécies de peixe analisadas abaixo deste limite.

Contagem de *Enterobacteriaceae*

Não foi detetada a presença destes microrganismos na Corvina proveniente do supermercado, enquanto na corvina vinda do mercado foi observado valor ligeiramente superior apenas 0,45 log

ufc/g. Também no Carapau proveniente do supermercado, não foram detetadas estas bactérias, enquanto que o do mercado tinha o valor de 2,21 log ufc/g.

Não se verificou a presença deste microrganismo em exemplares de Tilápia provenientes do supermercado, ao passo que no mercado o valor foi de 0,66 log ufc/g. Relativamente ao Bagre, registaram-se valores semelhantes para este microrganismo no supermercado e no mercado, respetivamente 2,01 e 2,13 log ufc/g. As diferenças não foram estatisticamente significativas ($p > 0,05$).

Yam et al. (2015), ao avaliarem a qualidade microbiológica de várias espécies de peixe salgado seco provenientes de mercados da cidade de Caspian Sea, encontraram valores de *Enterobacteriaceae* que variaram entre 0 e $6,7 \times 10^1$ ufc/g.

Nunes et al. (2012b), ao avaliarem a qualidade do Pirarucu salgado seco proveniente de supermercados e mercados da cidade de Belém reportaram valores médios de 0,82 e 0,00 log ufc/g, respetivamente; comparando os resultados destes trabalhos com os obtidos nos peixes da água doce deste estudo, verificou-se que esses valores estão próximos aos registados na Tilápia, mas abaixo do valor encontrado no Bagre. Sendo estes microrganismos indicadores de falta de higiene, falhas no processo e/ou contaminação pós processo, o valor mais elevado registado no Bagre pode ser indicativo de falhas de higiene durante o seu processamento.

Contagem de *Escherichia coli*

Não se detetou a presença deste microrganismo na Corvina e no Carapau, quanto a Tilápia não mostrou praticamente diferença entre os valores obtidos no supermercado e no mercado 0,82 e 0,58 log ufc/g, respetivamente. As diferenças não foram significativas ($p > 0,05$). O Bagre mostrou 0,61 e 1,33 log ufc/g, no supermercado e mercado, respetivamente. Estatisticamente as diferenças não foram significativas ($p > 0,05$).

Em estudo realizado em Pirarucu salgado e seco adquiridos em supermercados e mercados da cidade de Belém, os autores verificaram o crescimento desta bactéria em 30% das amostras (Nunes et al., 2012b).

Esta bactéria é considerada indicador de contaminação fecal, pelo que a sua presença indica higiene inadequada das superfícies e equipamentos. Algumas espécies são patogénicas podendo causar doença ao homem (HPA, 2009). A presença destas bactérias apenas nas espécies de água doce pode indiciar contaminação fecal da água ou contaminação durante as várias fases do seu processamento.

Contagem de *Staphylococcus coagulase positiva*

Não se detetou a presença deste microrganismo na Corvina nem no Carapau. Relativamente à Tilápia, a adquirida no mercado apresentou valores mais elevados, 2,23 log ufc /g, em relação à do supermercado, 1,12 log ufc/g, porém, as diferenças não foram estatisticamente significativas ($p > 0,05$).

No Bagre, não se detetou a presença de *Staphylococcus* no peixe proveniente do supermercado, no entanto, no do mercado constatou-se um valor de 2,65 log ufc/g. A presença desta bactéria apenas nas amostras provenientes do mercado, deve-se possivelmente à maneira como o peixe é exposto neste local, sem proteção, sujeito a manipulação excessiva e inadequada tanto dos compradores como dos vendedores.

Em outras espécies de peixe, como o Pirarucu salgado seco, Nunes et al. (2012a), encontraram nos peixes obtidos no supermercado valores ligeiramente inferiores aos do mercado 1,81 e 1,90 log ufc/g respetivamente. Esta tendência foi igualmente observada no presente estudo, onde na Tilápia os valores foram superiores no mercado e no Bagre apenas foram detetados no mercado.

Gondim, Miranda & Leite (2015), ao estudarem em várias espécies de peixe nomeadamente a Sardinha, o Miroró e Pititinga, adquiridos em mercados da região do Recôncavo Baiano registaram valores de *Staphylococcus coagulase positiva* na ordem 10^2 ufc/g nas três espécies estudadas. O Limite estabelecido pelos autores de acordo com a legislação brasileira foi de 5×10^2 ufc/g.

Alves et al. (2010), avaliaram a qualidade físico-química, microbiológica e sensorial da Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) salgada em condições de laboratório, secagem natural e armazenadas a temperatura ambiente durante 30 dias e obtiveram valores inferiores a 100 ufc/g. Estes valores são diferentes dos encontrados neste trabalho para a mesma espécie, a Tilápia, mas sendo as condições de elaboração diferentes, presume-se que pode ter havido uma manipulação inadequada durante o processamento deste peixe.

Sabe-se que este grupo pode ser veiculado principalmente pelos manipuladores que não cumprem as regras de higiene, uma vez que é habitual nas fossas nasais, pele e cabelo do homem. Apesar do peixe salgado ser consumido, após um processo de cozedura, a grande preocupação deve-se às toxinas que são resistentes ao processamento térmico, constituindo assim, um risco para a saúde ao provocar intoxicações alimentares (Le Leroy et al., 2003).

Contagem de esporos de Clostrídios sulfito-redutores

Não se verificou a presença de esporos desta bactéria em amostras da Corvina proveniente do supermercado, contrariamente à do mercado onde se constatou um valor de 1,82 log ufc/g. O Carapau do supermercado não teve crescimento deste patogénico, enquanto no do mercado o valor foi de 2,71 log ufc/g. Na Tilápia houve contagens mais elevadas nas amostras provenientes do mercado, 2,08 log ufc/g, e menores no supermercado, 0,33 log ufc/g. No Bagre os valores foram quase semelhantes, 1,32 e 1,25 log ufc/g, no supermercado e mercado, respetivamente. Estatisticamente as diferenças não foram significativas ($P > 0,05$), quer na Tilápia quer no Bagre entre os dois locais de proveniência dos peixes.

Em outras espécies de peixe, como em filetes de Piracanjuba submetidos a salga seca e húmida em condições laboratoriais na cidade de São Paulo, Gomide (2005), não detetou o crescimento deste microrganismo. Em Pirarucu salgado seco, Nunes et al. (2012b) obtiveram contagens que variaram de 10^1 a 10^3 respetivamente, no supermercado e no mercado. Comparando com os peixes de água doce deste estudo, os valores seguiram a mesma lógica já que na Tilápia os valores do supermercado foram inferiores aos registados no mercado.

O principal perigo associado a estas bactérias é a formação de esporos que são termorresistentes e podem sobreviver em condições adversas. Estes esporos podiam eventualmente ser de *Clostridium perfringens* havendo risco de intoxicações alimentares.

Contagem de *Bactérias Halófilas*

Não se observou o crescimento destas bactérias na Corvina proveniente do supermercado, constatando-se um valor de 2,15 log ufc/g para o peixe adquirido no mercado. O Carapau vindo do mercado teve um valor mais elevado correspondente a 2,99 log ufc/g, sendo que o do supermercado registou um valor bastante menor, de 1,02 log ufc/g. Para a Tilápia, observou-se que os valores no supermercado e mercado foram muito próximos, com 3,25 e 3,07 log ufc/g, respetivamente. Em relação ao Bagre foi verificada a presença destas bactérias, tanto nas amostras vindas do supermercado como nas do mercado, com valores de 2,11 e 2,47 log ufc/g, respetivamente.

Não houve diferenças estatísticas significativas ($p > 0,05$) nos três últimos peixes entre o mercado e o supermercado.

Martinez et al. (1999), realizaram o estudo microbiológico e físico-químico de várias espécies de peixe salgado seco, adquiridos em mercados da cidade de Maracaibo nomeadamente Ronco, Bagre, Bocachico, Cázon, Lisa e Corvina. Os autores não detetaram a presença destas bactérias, em todas as espécies estudadas enquanto que, no presente estudo estes microrganismos estiveram presentes em todos os peixes com exceção da Corvina vinda do supermercado.

Mendieta & Medina (1993), em filetes de Tilápia salgada em condições de laboratório e seca em secador solar na região de San Martin, não observaram a presença destas bactérias, resultados em desacordo com o presente estudo na mesma espécie de peixe. Indiciando uma provável contaminação do sal utilizado para a salga destes peixes. Nunes et al. (2012b), em Pirarucu salgado seco, obtiveram resultados praticamente semelhantes entre o supermercado e a feira com valores de 5,75 e 5,63 log ufc/g respectivamente, tendo-se verificando o mesmo no presente estudo onde houve uma proximidade entre os valores do supermercado e do mercado nos dois peixes de água doce a Tilápia e o Bagre.

Yam et al. (2015), ao avaliarem a qualidade microbiológica de várias espécies de peixe salgado seco provenientes de mercados da cidade de Caspian Sea, obtiveram valores na ordem de 10^2 a 10^3 ufc/g, resultados que se assemelham aos dos peixes analisados neste estudo. Sabe-se que a contaminação do peixe por bactérias halófilas pode ter origem não só no sal contaminado, mas também nos equipamentos e superfícies contaminadas reiterando-se a necessidade de garantir a qualidade microbiológica do sal bem como a higienização adequada durante o processamento do peixe para evitar a deterioração e consequentemente a sua rejeição (Huss, 1997).

Contagem de *Bolores*

O valor da contagem de bolores na Corvina foi de 1,19 e 1,64 log ufc/g, no supermercado e no mercado respectivamente; no Carapau verificaram-se valores de 1,01 e 1,67 log ufc/g, respectivamente, no supermercado e no mercado; a Tilápia teve contagens de 2,28 e 2,91 log ufc/g, no supermercado e mercado, respectivamente, e o Bagre, valores de 2,94 e 2,27 log ufc/g, no supermercado e mercado, respectivamente.

Não foram evidenciadas diferenças estatísticas significativas ($p > 0,05$) entre os peixes provenientes do supermercado e do mercado. Um valor de 3,24 log ufc/g foi reportado por Patir et al. (2006), em taíña, valor ligeiramente superior aos reportados por este estudo.

O peixe salgado seco é um alimento favorável à deterioração por fungos quando armazenado em condições inadequadas (Jay, 2000). Estes microrganismos cujos esporos estão presentes no solo e no ar (Essuman, 1992), estavam presentes nas amostras estudadas. As condições de processamento provavelmente favoreceram a sua proliferação, já que a secagem é feita ao ar livre e muitas vezes diretamente sobre o solo. Em determinadas ocasiões podem representar um perigo para a saúde devido às espécies produtoras de toxinas prejudiciais a saúde (Franco & Landgraf, 1996).

Contagem de *Leveduras*

A contagem de leveduras na Corvina teve um valor de 1,23 e 2,37 log ufc/g no supermercado e mercado respectivamente; no Carapau proveniente do supermercado não se detetou o crescimento deste microrganismo, enquanto que no do mercado o valor foi de 2,34 log ufc/g; na Tilápia os valores foram de 0,56 log ufc/g, registrando-se um valor superior para o peixe proveniente do mercado, de 2,72 log ufc/g. Relativamente ao Bagre, os valores encontrados foram de 1,76 log ufc/g no supermercado, sendo observado um valor superior no mercado correspondente a 2,88 log ufc/g. Em tainha, Patir et al. (2006), encontraram um valor de 3,02 log ufc/g de leveduras.

Pesquisa de *Salmonella*

Não foi observada a presença de *Salmonella* em nenhuma das amostras analisadas neste estudo. Este resultado coincide com outros estudos onde os autores não encontraram este microrganismo (Yam et al., 2015; Alves et al., 2010). Segundo Samples (2015), a maioria dos microrganismos patogénicos torna-se inativo em ambientes com elevadas concentrações de sal devido à pressão osmótica provocada pelo sal e à desidratação das células por osmose. No entanto resultados diferentes foram relatados por Nunes et al. (2012a) que ao avaliarem a qualidade do peixe pirarucu salgado seco constataram a presença de *Salmonella* em 25% das amostras.

Pelos resultados obtidos, verificou-se que o Bagre teve uma carga microbiológica mais elevada, seguido da Tilápia, ambos peixe da água doce. Apesar de se tratar de espécies de peixes diferentes, vale aqui ressaltar que esta diferença pode ter origem na diferença de *habitat*. Segundo Basti et al. (2006), a microbiota do peixe é fruto das condições ambientais em que ele vive e da qualidade microbiológica da água.

A proximidade das habitações aos rios, a prática de atividades como a agricultura e pecuária, podem contribuir para a contaminação das águas com os resíduos domésticos, esgotos sanitários e agropecuários o que se reflete na sua qualidade e consequentemente na dos peixes que habitam nestas águas.

Em relação aos peixes provenientes da água salgada, a Corvina apresentou menor carga microbiológica em relação ao Carapau. Sendo a Corvina uma espécie de maior valor comercial, é provável que durante o seu processamento haja uma maior precaução com a higiene.

O peixe no supermercado é comercializado em condições higio-sanitárias mais favoráveis em relação às do mercado, já que está protegido por uma embalagem e mantido a temperaturas entre 0 e 7°C. Os supermercados adquirem os seus produtos a fornecedores individuais ou através das cooperativas de pescadores, com os quais estabeleceram uma relação de confiança, logo, é provável que para o supermercado o grau de exigência seja maior. No entanto, é importante referir que o processamento é

muito equivalente nos dois locais, utilizando ambos a forma artesanal o que pode justificar a semelhança de alguns resultados, entre o produto do supermercado e do mercado.

Não obstante, constata-se que apesar de não se verificarem diferenças significativas entre os dois locais ($p > 0,05$), percebe-se que de forma geral, o peixe proveniente do supermercado apresentou uma menor carga microbiológica o que pressupõe uma melhor qualidade destes produtos. O que poderá dever-se a melhores práticas de higiene na manipulação, processamento e comercialização do peixe obtido neste local.

4.3 Análises físico-químicas

Os valores médios dos resultados obtidos das análises físico-químicas efetuadas nas amostras das quatro espécies de peixe Corvina, Carapau, Tilápia e Bagre, provenientes do supermercado e do mercado estão expressos na Tabela 7 e nas Figuras 8 a 13.

Tabela 8. Resultados dos parâmetros físico-químicos (média \pm desvio padrão -DP) dos peixes obtidos no supermercado no mercado

Peixe	Valor	Humidade (%)	Mat. Gorda (%)	Proteína (%)	Cinza (%)	HC (%)	TBA (mg AM/Kg)	Cloretos (%) NaCl	a _w	pH
Corvina S	Média	39,23	3,83	35,12	22,61	0,03	4,90	10,12	0,74	5,90
	\pm DP	12,08	2,21	7,50	4,30	0,06	1,69	1,85	0,02	0,11
Corvina M	Média	43,48	2,10	33,93	20,35	0,15	4,70	9,46	0,76	5,87
	\pm DP	4,69	0,82	3,76	2,13	0,16	1,47	1,20	0,00	0,23
Carapau S	Média	38,60	13,00	29,69	17,99	0,73	22,59	7,91	0,75	5,64
	\pm DP	0,32	2,23	0,39	1,62	0,61	5,93	0,63	0,00	0,09
Carapau M	Média	43,45	9,80	27,43	18,90	0,43	30,85	8,95	0,75	5,75
	\pm DP	3,05	2,52	2,50	1,58	0,42	3,76	1,13	0,03	0,07
Tilápia S	Média	36,22	6,74	38,05	18,49	0,51	5,02	6,78	0,77	6,61
	\pm DP	3,19	1,19	3,07	4,06	0,63	1,35	2,23	0,06	0,60
Tilápia M	Média	38,10	5,33	32,12	22,82	1,63	9,12	9,74	0,74	5,78
	\pm DP	1,88	2,17	2,40	1,98	0,93	1,96	0,91	0,01	0,08
Bagre S	Média	14,98	12,72	46,49	20,32	1,74	11,37	5,15	0,65	6,34
	\pm DP	0,66	5,67	1,66	5,16	0,80	2,51	1,15	0,03	0,35
Bagre M	Média	29,30	7,65	46,25	16,12	0,68	5,42	6,58	0,72	5,95
	\pm DP	2,85	4,04	4,87	0,62	1,07	4,16	0,80	0,01	0,12

Legenda: Mat. – Matéria; HC – Hidratos de Carbono; TBA - Índice de ácido tiobarbitúrico; AM – Aldeído malónico

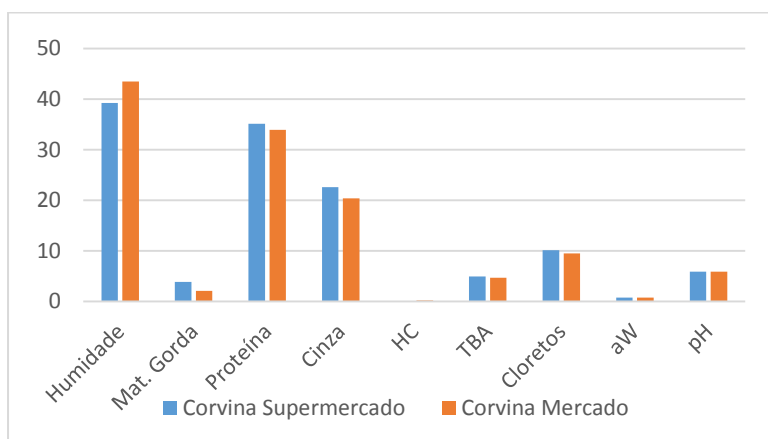


Figura 12. Valores dos parâmetros físico-químicos obtidos nas amostras provenientes do supermercado e do mercado, para a Corvina (Humidade, Mat. Gordas, Proteína, Cinza, HC - %; TBA - mg AM/Kg; Cloretos - % NaCl)

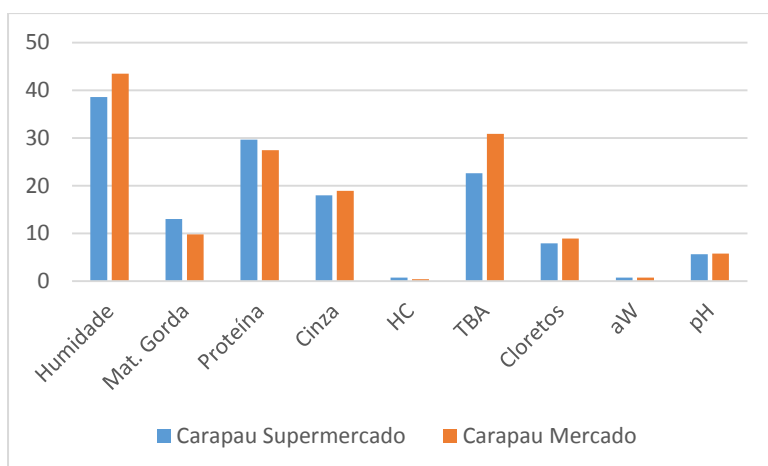


Figura 13. Valores dos parâmetros físico-químicos obtidos nas amostras provenientes do supermercado e do mercado, para o Carapau (Humidade, Mat. Gordas, Proteína, Cinza, HC - %; TBA - mg AM/Kg; Cloretos - % NaCl)

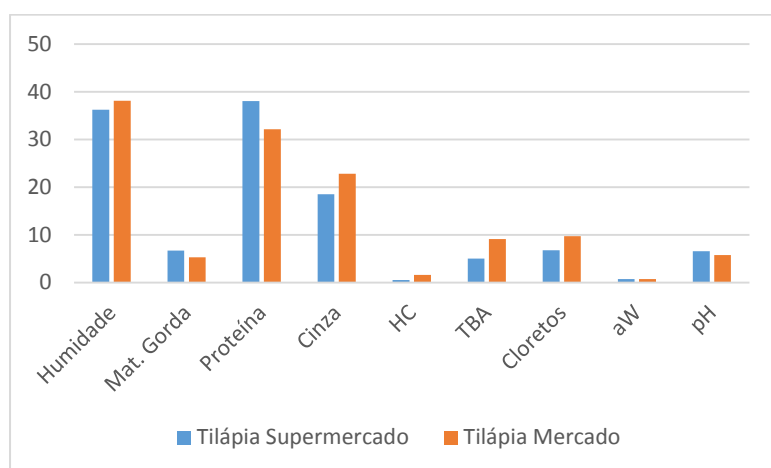


Figura 14. Valores dos parâmetros físico-químicos obtidos nas amostras provenientes do supermercado e do mercado, para a Tilápia (Humidade, Mat. Gorda, Proteína, Cinza, HC - %; TBA - mg AM/Kg; Cloretos - % NaCl)

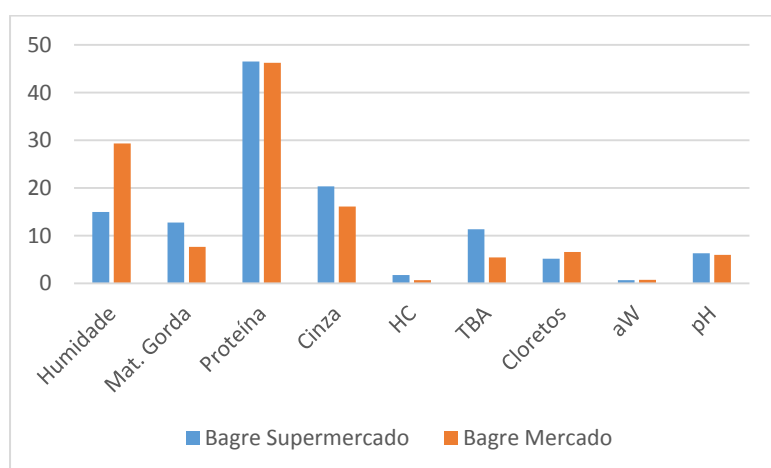


Figura 15. Valores dos parâmetros físico-químicos obtidos nas amostras provenientes do supermercado e do mercado, para o Bagre (Humidade, Mat. Gorda, Proteína, Cinza, HC - %; TBA - mg AM/Kg; Cloretos - % NaCl)

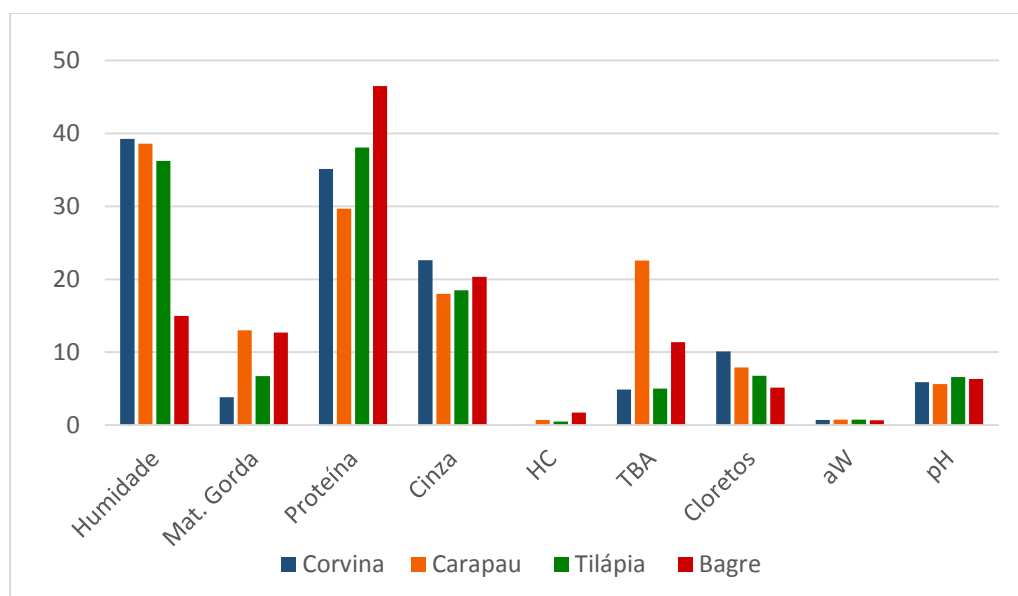


Figura 16. Valores dos parâmetros físico-químicos obtidos nas amostras provenientes do supermercado, para todos os peixes analisados (Humidade, Mat. Gorda, Proteína, Cinza, HC - %; TBA - mg AM/Kg; Cloretos - % NaCl)

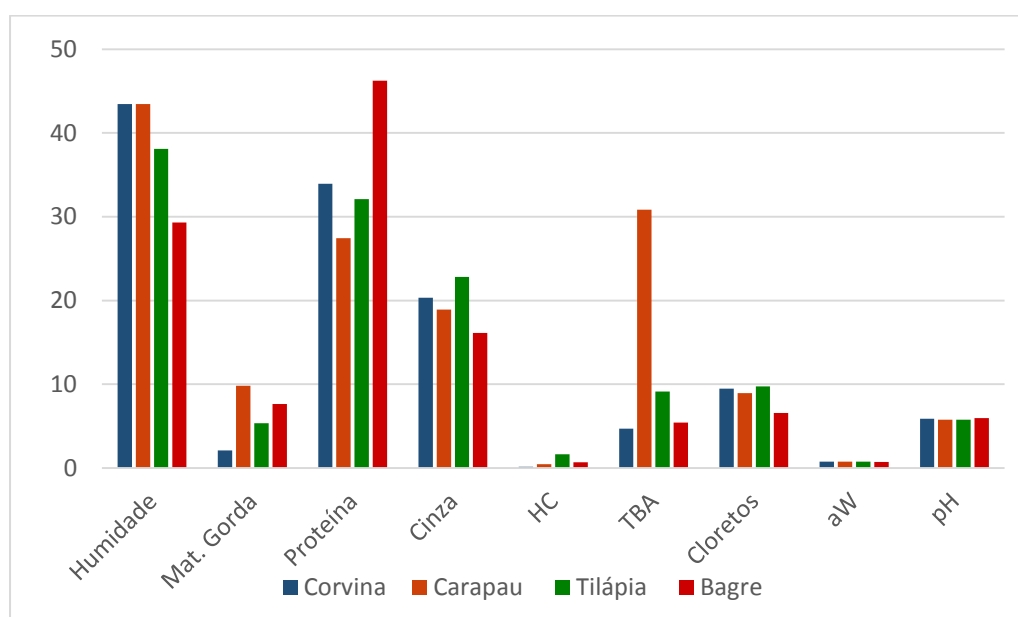


Figura 17. Valores dos parâmetros físico-químicos obtidos nas amostras provenientes do mercado, para todos os peixes analisados (Humidade, Mat. Gorda, Proteína, Cinza, HC - %; TBA - mg AM/Kg; Cloretos - % NaCl)

Determinação do teor de Humidade

Não houve diferenças estatísticas significativas ($p > 0,05$) entre as amostras da Corvina, do Carapau e da Tilápia provenientes do supermercado e do mercado.

Para a Corvina, os valores da humidade variaram de 39,23 % ($\pm 12,08$) a 43,48 % ($\pm 4,69$), no supermercado e mercado respetivamente.

Ao comparar estes resultados com os de outros autores, constatou-se que os teores de humidade da Corvina do mercado estão próximos aos obtidos por Queiroz (1976), em filetes de Corvina, salgada em condições de laboratório e seca com coletores solares, com valores de 45,4%, e por Mársico et al. (2009), em bacalhau salgado seco, adquirido em mercados retalhistas da cidade do Rio de Janeiro, que obtiveram uma média de humidade de 47,21%. Entretanto, resultados superiores, de $52,3 \pm 4,4\%$ foram obtidos por Lima & Sant'ana (2011), em bacalhau do Atlântico, comercializado em supermercados e empresas importadoras de São Paulo.

Relativamente ao Carapau, os valores variaram entre 38,6 0% ($\pm 0,32$) e 43,45 % ($\pm 3,05$), no supermercado e mercado, respetivamente. Na Tilápia os valores variaram entre 36,22% ($\pm 3,19$) e 38,10%, ($\pm 1,88$), respetivamente, no supermercado e mercado.

Pathak et al. (2014), desenvolveram um estudo com secagem solar e em secador mecânico de carapau, e obtiveram resultados de 27,8 e 30,41%, respetivamente, valores esses inferiores aos obtidos no presente estudo.

Por seu lado Grau et al. (2003), ao avaliarem a flora halófila contaminante de várias espécies de peixe salgado seco, processado artesanalmente no estado do Sucre, verificaram em Tajalí (peixe agulha, *Trichiurus lepturus*) e em Palagar (peixe vela, *Istiophorus albicans*), valores de humidade de 47,9 e 54,5% respetivamente, valores acima aos encontrados neste trabalho.

Em filetes de Tilápia (*Oerochromis sp*) salgada em laboratório e seca em secador solar, Mendieta & Medina (1993), obtiveram 25,0% de humidade, valores abaixo dos mencionados neste trabalho para a Tilápia porém, as condições de processamento foram diferentes. O facto do peixe ter sido cortado em filetes favorece a retirada da humidade da sua superfície, além de permitir uma secagem mais rápida. Entretanto, para a mesma espécie de peixe, Alves et al. (2010), encontraram em Tilápia salgada e seca, em condições de laboratório, 52,0% de humidade, valores esses superiores aos do presente trabalho.

Quanto ao Bagre, os valores foram de 14,98% ($\pm 0,66$) e 29,30% ($\pm 2,85$) respetivamente nas amostras do supermercado e do mercado, evidenciando-se diferenças estatísticas significativas ($p < 0,05$) entre as amostras, o que pode justificar-se pelo fato do processo ser empírico, sem padronização e/ou a erros do operador durante o processamento das amostras.

Em outra espécie de Bagre de água doce, Oliveira et al. (2008), ao avaliar o efeito do processamento no valor nutricional do peixe Mandim (*Arius spixii*), processado de forma artesanal e comercializado em Maceió-Al, obtiveram um teor de humidade de 40,31%, valor superior ao registado neste trabalho.

Os teores de humidade para os peixes de água do mar, Corvina e Carapau foram semelhantes, verificando-se entre os dois peixes de água doce, Tilápia e Bagre, uma maior diferença, sendo o bagre o peixe com menor teor de humidade.

Acredita-se que a disparidade de resultados poderá ser resultado de diferenças no processamento de cada um destes peixes, para além de que, sendo os peixes Tilápia e Bagre mais pequenos a retirada da humidade é favorecida pois sabe-se que quanto menos espesso for o peixe mais rápida será a evaporação da água do músculo para a superfície.

Na ausência de legislação para o peixe salgado seco, adotou-se como referência o Decreto-lei nº 25/2005, da legislação portuguesa para o bacalhau e espécies afins o qual estabelece que o bacalhau salgado seco deve conter um teor de humidade $\leq 47\%$. Os resultados deste trabalho demonstram que os teores de humidade estiveram dentro deste intervalo, favorecendo a conservação dos peixes.

Determinação do teor de Matéria Gorda

Os resultados médios da matéria gorda da Corvina proveniente do supermercado foram de 3,83 % ($\pm 2,21$) e para a do mercado 2,10% ($\pm 0,82$), respetivamente

Queiroz (1976), verificou, em Corvina processada em laboratório e com secagem com coletores solares, 1,9 % de matéria gorda, valor esse que se aproxima ao obtido na Corvina proveniente do mercado.

Para o Carapau, a média do teor em gordura das amostras adquiridas no supermercado e mercado foram de 13 % ($\pm 2,23$) e 9,80% ($\pm 2,52$), respetivamente

Pathak et al. (2014), com carapau (*Megalaspis cordyla*), processado em laboratório, seco ao sol e em secador mecânico, obtiveram resultados de 5,95% e 5,80 %, respetivamente, valores esses abaixo do teor de gordura registado nesta espécie no presente estudo.

No caso da Tilápia, as médias dos resultados obtidos para as amostras provenientes do supermercado e mercado foram, respetivamente, 6,74% ($\pm 1,19$) e 5,33% ($\pm 2,17$). Resultados próximos aos descritos neste estudo, foram reportados no trabalho de Mendieta & Medina (1993), em filetes de Tilápia (*Oerochromis sp*) salgada em laboratório e seca em secador solar, tendo obtido 4,3% valor que se aproxima do da Tilápia proveniente do mercado.

Entretanto, resultados discordantes foram observados por Alves et al. (2010), na mesma espécie de peixe salgado em condições de laboratório, em que o valor foi de 20,72%, valor muito superior aos referenciados neste estudo. Sabe-se que este parâmetro pode ser ocasional oscilando bastante mesmo dentro da mesma espécie (Contreras-Guzmán, 1994).

Para o Bagre, os valores médios da matéria gorda obtidos nas amostras do supermercado e do mercado, foram, respetivamente, de 12,72% ($\pm 5,67$) e 7,65% ($\pm 4,04$). Oliveira et al. (2008), no Mandim processado, referiram um teor de gordura de 13,58% valor próximo ao do Bagre, proveniente do supermercado.

A análise estatística não revelou diferenças significativas ($p > 0,05$) entre os resultados obtidos para o supermercado e o mercado, em todos os peixes analisados.

As espécies analisadas apresentaram um elevado teor lipídico, tendo-se verificado o valor mais elevado no Bagre e o menor na Corvina. O teor de gordura varia inversamente com o teor da humidade, ou seja, quanto mais gordo for o peixe menor será a humidade, facto observado no presente trabalho nos peixes Bagre e Corvina. Um menor teor de gordura e maior teor de humidade foi observado na Corvina proveniente do mercado conforme ilustra a figura 12, tendo o Bagre proveniente do supermercado um maior teor de gordura e menor teor de humidade, conforme ilustra a Figura 15.

Segundo a classificação proposta por Vaz-Pires (2006), o teor de gordura deve ser menor que 2% nos peixes magros, entre 2 a 5% nos peixes semi-magros e maior que 5%, nos peixes gordos. Assim sendo, a Corvina enquadra-se na categoria de peixe meio-gordo e os restantes na de peixes gordos. No entanto, Stansby (1965, citado por Contreras-Guzmán, 1994), propôs peixes baixos em gordura - menor que 5%, intermédios - entre 5 a 15% e extremamente altos em gordura - maior que 15%. Com base nesta classificação, a Corvina tem baixo teor em gordura, e o Carapau, Tilápia e Bagre apresentam teor intermédio de gordura.

A não concordância nos resultados pode explicar-se pelo facto do teor de gordura ser o parâmetro com maior variabilidade na composição química do peixe, já que varia entre espécies de peixe diferentes e mesmo dentro da mesma espécie em função do sexo, idade, estação do ano, alimentação (Huss, 1988; Betliz, Grosch & Schieberele, 2009)

Determinação do teor de Proteína

Não houve diferenças significativas ($p > 0,05$) entre as amostras das quatro espécies de peixe provenientes do supermercado e do mercado.

Os resultados das médias da Corvina adquirida no supermercado e mercado foram respetivamente de 35,12 % ($\pm 7,50$) e 33,93% ($\pm 3,76$).

Em corvina seca salgada em laboratório Queiroz (1976), encontrou 27,8 % de proteína, valores inferiores aos do presente estudo.

Relativamente ao Carapau, as médias do teor em proteína das amostras provenientes do supermercado e mercado foram, respetivamente, 29,69 % ($\pm 0,39$) e 27,43% ($\pm 2,50$).

Pathak et al. (2014), em *Megalaspis cordyla* processado em laboratório seco ao sol e em secador mecânico, obtiveram os resultados de 54,1 e 52,93%, respetivamente, valores esses superiores aos obtidos no presente estudo.

Na Tilápia, o teor médio em proteína das amostras provenientes do supermercado e mercado foram, respetivamente, 38,05% ($\pm 3,07$) e 32,12% ($\pm 2,40$). Entretanto na mesma espécie de peixe, Alves et al. (2010), encontraram um teor de 20,72%, abaixo dos verificados neste trabalho.

Relativamente ao Bagre, as amostras provenientes do supermercado e mercado, apresentaram teores de proteína de 46,49 ($\pm 1,66$) e 46,25% ($\pm 4,87$), respetivamente. Valor menor, 38,07 % foi detetado por Oliveira et al. (2008), ao analisarem o processamento sobre o valor nutricional do peixe Mandim (*Arius spixii*).

Os quatro peixes analisados revelaram um elevado teor proteico. Constatou-se um maior teor de proteína no Bagre, seguido da Tilápia, sendo a Corvina o peixe com o menor valor. O peixe constitui uma importante fonte de proteína. Em produtos salgados secos a desidratação a que o peixe está sujeito, quer pela ação do sal como da secagem, origina a concentração da proteína resultando num produto com elevado teor proteico (Pedro et al., 2002).

Determinação do teor de cinzas

Os resultados das médias de cinza para a Corvina proveniente do supermercado e mercado foram de 22,61 ($\pm 4,30$) e 20,35% ($\pm 2,13$), respetivamente. Relativamente ao Carapau, os valores médios da cinza do Carapau proveniente do supermercado e mercado foram de 17,99%, ($\pm 1,62$) e 18,90% ($\pm 1,58$), respetivamente.

Em outras espécies de peixe salgado seco, *Saithe*, *Ling* e *Zarbo* adquiridos em supermercados e empresas importadoras de São Paulo, Lima et al. (2011), encontraram valores de cinza de 20,2% ($\pm 1,4$) % e 23,6% ($\pm 3,2$) %, respetivamente, próximos aos do presente estudo no peixe Corvina.

Pathak et al. (2014), em *Megalaspis cordyla* processado em laboratório seco ao sol e em secador mecânico encontraram 12,95% e 13,14 % respetivamente, valores abaixo dos registados no Carapau.

Este parâmetro depende, também, da concentração de cloretos incorporados durante o processo de salga (Mársico et al., 2009).

Com relação a Tilápia os resultados das médias do peixe adquirido no supermercado e mercado foram de 18,49 % ($\pm 4,06$) e 22,82 % ($\pm 1,98$).

Ao avaliar a qualidade da Tilápia salgada e seca em laboratório, Alves et al. (2010), registaram um valor inferior de 16,21%, entretanto próximo da faixa de resultados verificados na Tilápia do supermercado.

Quanto ao Bagre, o teor de cinzas do peixe proveniente do supermercado e do mercado foi, respetivamente, de 20,32% ($\pm 5,16$) e 16,12% ($\pm 0,62$). Já Oliveira et al. (2008), numa outra espécie de Bagre, o Mandim processado, referenciaram valores um pouco acima, 23,18%.

Não se evidenciaram diferenças estatísticas significativas ($p > 0,05$) entre as amostras provenientes do supermercado e mercado nas quatro espécies de peixe.

Determinação do teor de Hidratos de carbono

Os teores médios de hidratos de carbono da Corvina proveniente do supermercado e mercado foram de 0,03% ($\pm 0,06$) e 0,15 % ($\pm 0,16$), respetivamente.

Para o Carapau, a média dos valores obtidos no supermercado e mercado foram de 0,73% ($\pm 0,61$) e 0,43 % ($\pm 0,42$), respetivamente.

Os resultados das médias da Tilápia adquirida no supermercado e no mercado foram de 0,51 ($\pm 0,63$) e 1,63 % ($\pm 0,93$), respetivamente.

No caso do Bagre, proveniente do supermercado e mercado, as médias dos resultados foram de 1,74 % ($\pm 0,80$) e 0,68 % ($\pm 1,07$), respetivamente. Valor acima, 2,2 % foi apontado por Oliveira et al (2008), no Mandim (*Arius spixii*).

Gondim et al. (2015), ao avaliar a qualidade físico-química em várias espécies de peixe salgado seco nomeadamente a Sardinha, o Miroró e Pititinga, adquiridos em mercados da região do Recôncavo Baiano obtiveram resultados de 1,62, 0,02 e 0,089 g/100g respetivamente. Valores próximos aos das espécies avaliadas neste estudo.

Os hidratos de carbono aparecem numa quantidade reduzida nos produtos da pesca cerca de 0,1%, tanto assim que o seu teor não está incluído na composição centesimal destes produtos (Contreras-Guzmán, 1994). De igual modo Betliz et al. (2009), referiram que o teor de carboidratos no peixe é de cerca de 0,3%.

Não se evidenciaram diferenças estatísticas significativas ($p > 0,05$) entre as amostras provenientes do supermercado e mercado nas quatro espécies de peixe.

Determinação do teor de cloretos

Não houve diferenças significativas ($p > 0,05$) entre as amostras das quatro espécies relativamente à proveniência do supermercado e do mercado.

O teor de cloretos na Corvina foi de $10,12 \pm 1,85\%$, no supermercado e de $9,46 \pm 1,20\%$, no mercado. Resultados diferentes foram reportados por Queiroz (1976), em Corvina salgada seca em laboratório, com um teor de 21,1% e por Lima et al. (2011), que reportaram valores de $21,3 \pm 2,3\%$ e $25,8 \pm 7,4\%$ em bacalhau do Atlântico e do Pacífico respetivamente. Estas diferenças, poderiam justificar-se pela ausência de padronização dos parâmetros no processo artesanal.

No caso do Carapau, verificou-se que a média do teor em cloretos foi de $7,91 \pm 0,63\%$ para o supermercado e $8,95 \pm 1,13\%$ para o mercado.

Para a Tilápia, as médias dos resultados dos cloretos foram de $6,78 \pm 2,23\%$ para o supermercado e de $9,74 \pm 0,91\%$ para o mercado. Alves et al. (2010), referenciaram um teor de 12,79% de cloretos, valor superior aos do presente trabalho.

No caso do Bagre, os resultados da média proveniente do supermercado e do mercado foram, respetivamente, $5,15 \pm 1,15\%$ e $6,58 \pm 0,80\%$.

O teor de cloretos variou de 5,15 a 10,12%, o valor mais elevado foi observado na Corvina, de 10,12% e o menor de 5,15% no Bagre.

Valores mais elevados, foram reportados por Oliveira et al. (2008) em Mandim (*Arius spixii*) com um teor 17,02%, e por El-Dengawy et al. (2012), que, em peixes adquiridos em mercados de cidade de Damietta obtiveram para sardinha seca 14,43% e 13,75% em taíinha salgada. Uma vez mais a diferença pode dever-se a diferenças inerentes à espécie e variabilidades no processamento dos vários peixes.

Sabe-se que quanto maior for a quantidade de cloreto de sódio, incorporada durante a salga menor será o teor de humidade. Mendieta & Medina (1993) durante a salga da Tilápia (*Oreochromis sp*) verificaram relação inversa entre o teor de humidade e o teor de cloreto de sódio. Esta proporcionalidade não se verificou nos peixes estudados, com exceção da Corvina onde a proveniente do supermercado registou uma concentração de sal de 10,12%, e um teor de humidade de 39,23%, a vinda do mercado tendo uma percentagem de cloreto de sódio ligeiramente menor 9,46%, registou teor de humidade maior 43,48%, como indica a Figura 12. Não obstante, observou-se que a Tilápia e o Bagre tendo um menor teor em cloretos apresentaram maior carga microbiana enquanto que, a Corvina teve maior percentagem de cloretos e menor carga microbiana. Uma maior concentração de sal, provoca uma diminuição mais acentuada da a_w , havendo menos água disponível

para a atividade dos microrganismos (Aubourg & Ugliano, 2002); o sal provoca também modificações na estrutura das proteínas, originando a contração da membrana plasmática fenómeno conhecido como plasmólise, inibindo desta forma o crescimento dos microrganismos (Barat et al., 2003). Um e outro mecanismo contribuirão, provavelmente, para a menor carga microbiana da corvina.

Verificou-se que o valor do cloreto nas quatro espécies esteve abaixo do reportado pelos autores citados, e do estipulado pela legislação portuguesa para o bacalhau salgado seco e espécies afins, que determina um teor de cloretos $\geq 16\%$ (Decreto-lei nº 25/2005), e do valor estabelecido pelo *Codex Alimentarius* (1989) que determina um teor de cloretos não inferior a 12%. Esta situação pressupõe que as quatro espécies de peixes não estavam devidamente salgadas, podendo permitir o desenvolvimento bacteriano e diminuindo assim a sua vida de prateleira

Determinação da a_w

Os valores da a_w para a Corvina adquirida no supermercado e no mercado foram, respetivamente, $0,74 \pm 0,02$ e $0,76 \pm 0,00$. No que concerne ao Carapau os valores médios da a_w , no supermercado e mercado, foram $0,75 \pm 0,00$ e $0,75 \pm 0,03$.

A Tilápia, mostrou valores médios para o supermercado e mercado de $0,77 \pm 0,06$ e $0,74 \pm 0,01$, respetivamente.

As médias de a_w do Bagre adquirido no supermercado e mercado foram, respetivamente, $0,65 \pm 0,03$ e $0,72 \pm 0,01$.

Os valores da a_w foram mais ou menos uniformes em todos os peixes, sendo que o valor mais elevado registou-se na Tilápia do supermercado e o menor no Bagre vindo do supermercado.

Não houve diferenças estatísticas significativas ($p > 0,05$) nos quatro peixes entre o supermercado e o mercado.

Em bacalhau salgado seco foram descritos por Mársico et al. (2009), médias de a_w de 0,73, resultados próximos aos do presente estudo na Corvina. No estudo realizado por El-Dengawy et al. (2012), os valores da a_w na sardinha salgada variaram de 0,7879 a 0,8317 e em tainha salgada de 0,7939 a 0,9415.

Os resultados obtidos neste estudo estão dentro da gama da a_w para peixe salgado que de acordo com Nout et al. (2003), é de 0,75.

A a_w é um dos parâmetros do qual depende a estabilidade microbiológica e química dos produtos da pesca, e a descida da a_w devido ao processo de salga e secagem garantem uma maior durabilidade do produto. Ainda de acordo com Adams & Moss (2008), nos alimentos de humidade intermédia, o

valor de a_w vai de 0,85 a 0,6. Abaixo de 0,6 o desenvolvimento microbiano praticamente cessa, desde que o produto esteja adequadamente armazenado em condições ideais de temperatura e humidade. Ainda assim, é possível que ocorra crescimento microbiano caso haja contaminação durante o processamento.

Determinação do pH

Os resultados da média do pH das amostras de Corvina provenientes do supermercado e mercado foram, respetivamente, 5,90 ($\pm 0,11$) e 5,87 ($\pm 0,23$).

As médias do pH do carapau adquirido no mercado e supermercado foram, respetivamente, 5,64 ($\pm 0,09$) e 5,75 ($\pm 0,07$).

No caso da Tilápia, a média do pH das amostras adquiridas no supermercado e mercado foram de 6,61 ($\pm 0,60$) e 5,78 ($\pm 0,08$).

Para o Bagre, as amostras provenientes do supermercado e mercado tiveram médias de 6,34 ($\pm 0,35$) e 5,95 ($\pm 0,12$).

Os valores, para os quatro peixes do presente estudo, variaram entre 5,64 e 6,61, sendo que o valor mais elevado se verificou na Tilápia proveniente do supermercado, seguida do Bagre, e o menor se registou no Carapau proveniente do supermercado. Não se observaram diferenças estatísticas significativas ($p > 0,05$) nos quatro peixes, entre o supermercado e o mercado.

Graus et al. (2003), em várias espécies de peixe salgado, encontraram valores de pH entre 6,8 a 7,2 os quais estão dentro da gama de resultados do presente estudo.

Tal como a a_w , o pH é um parâmetro que influencia a velocidade de multiplicação de microrganismos bem como a sua capacidade de sobrevivência durante o processamento e armazenamento. Grande parte das bactérias exigem um pH quase neutro, no entanto, as leveduras e os fungos geralmente podem desenvolver-se em pH mais ácido (Fraizer & Westhoff, 1993).

Verificou-se que a Tilápia e o Bagre do mercado, tendo um pH mais próximo da neutralidade apresentaram maior carga microbiológica.

Determinação do Índice de ácido tiobarbitúrico (TBA)

Os valores médios do TBA na Corvina, Carapau, Tilápia e Bagre, adquiridos no supermercado, foram 4,90 ($\pm 1,69$), 22,59 ($\pm 5,93$), 5,02 ($\pm 1,35$) e 11,37 ($\pm 2,51$) mg MA/Kg, respetivamente.

No que diz respeito aos produtos provenientes do mercado, os valores médios do TBA foram 4,70 ($\pm 1,47$), 30,85, ($\pm 3,76$), 9,12, ($\pm 1,96$) e 5,42, ($\pm 4,16$) mg AM/Kg, respetivamente, na Corvina, Carapau, Tilápia e Bagre. Não houve diferenças estatísticas significativas ($p > 0,05$) nos quatro peixes, entre as amostras provenientes do supermercado e as provenientes do mercado.

O valor mais baixo foi verificado na Corvina cujo teor variou de 4,70 a 4,90 mg AM/Kg, nas amostras do supermercado e do mercado, respetivamente e o mais elevado no Carapau, que foi de 22,59 a 30,85 mg AM/Kg, respetivamente para o supermercado e para o mercado. O elevado teor deste parâmetro no Carapau deve-se, provavelmente, ao elevado teor de gordura deste peixe que variou de 9,80 a 13%, De acordo com Medina et al. (2009), a oxidação lipídica geralmente está associada a peixes gordos, os quais devido à maior quantidade de ácidos gordos insaturados, são mais suscetíveis à oxidação, verificando-se a mesma tendência no Bagre do supermercado que tendo um valor de gordura de 12,72%, mostrou um valor de TBA de 11,37 mg AM/Kg.

Outro aspeto a ter em conta no Carapau, para além do elevado teor de gordura, é a natureza dos seus músculos, que sendo escuros são mais propensos a oxidação podendo justificar os elevados índices de TBA (Queiroz, Badiale-Furlong, Coelho, Zílio & Correa, 1996).

Queiroz (1976), ao avaliar a deterioração de lípidos em filetes de Corvina salgados em condições de laboratório encontrou um valor de 3,7 mg AM/Kg, valor próximo ao da Corvina deste trabalho.

Vários autores avaliaram o índice de TBA em outras espécies de peixe. Gutiérrez, Salazar & González (2005), ao estudarem as variações físico químicas da sardinha (*Sardinella aurita*) durante o processo de salga a seco em condições laboratoriais, referiram valores de 75,5 mg AM/Kg aos 120 dias de maturação. Porém o processamento foi diferente, e o tempo em que o produto foi submetido a cura pode ter favorecido a oxidação já que o sal pode conter catalisadores metálicos que aceleram a oxidação (CAC, 2003, Lauritzsen, 2004).

Elshehawy, El-Dengawy & Farag (2015), ao avaliarem as características sensoriais e físico-químicas da sardinha salgada e da taíinha salgada, pré-fermentada, adquiridos em mercados da cidade de Damietta, obtiveram nas duas amostras de sardinha salgada valores de TBA de 1,74 e 16,122 mg AM/Kg.

Ukekpe, Gashua & Okeye (2014), avaliando a rancidez do óleo em várias espécies de peixe fresco armazenados a temperatura ambiente, encontraram na Tilápia com 12 h de armazenamento 6,60 mg AM/Kg, resultado próximo do da Tilápia proveniente do mercado, neste estudo. Os mesmos autores, numa espécie de Bagre o *Catfish*, às 12 h de armazenamento obtiveram um valor de 8,00 mg AM/Kg, valor superior ao registado no Bagre proveniente do mercado e inferior ao do supermercado. O valor superior pode justificar-se pelo facto do peixe ser salgado e seco por exposição a radiação

solar tendo contacto com o oxigénio. A oxidação lipídica e a rancidez tendem a aumentar em produtos expostos a elevadas temperaturas e com exposição à luz (Samples, 2015; Ukekpe et al., 2014).

Em filetes de Piracanjuba submetidos a salga seca e húmida em condições laboratoriais, na cidade de São Paulo, o efeito da exposição do peixe ao oxigénio do ar foi confirmado pelo registo de um valor de TBA mais elevado na salga seca, 2,29 mg AM/Kg enquanto que, na salga húmida se obteve um valor menor, de 1,11 mg AM/Kg (Gomide, 2005).

Entretanto, alguns autores afirmam que para o valor do TBA muitas vezes contribuem outros compostos da oxidação dos lípidos tais como os aldeídos insaturados e determinados precursores não voláteis não identificados, que reagem igualmente com o TBA, resultando em falsas estimativas do índice deste parâmetro (Fernández, Pérez-Álvarez & Fernández-López, 1997).

Num estudo realizado por Bertolin et al (2009), para avaliação do efeito antioxidante da ficocianina em Paco (*Piaractus mesopotamicus*) salgado e seco, em condições de laboratório, registaram-se valores de TBA de 15,16, 16,54 e 18,35 mg AM/ Kg aos 0, 30 e 60 dias de armazenamento, a temperatura de 25°C respetivamente, na amostra controlo o que indica que a oxidação foi aumentando com o tempo de armazenamento. Facto concordante com Queiroz (1976), que afirmou existir uma relação entre o valor do TBA e o armazenamento, tendendo aquele a aumentar com o tempo.

No presente estudo, não dispomos de informação relativamente ao tempo de armazenamento dos peixes estudados. Os elevados teores de TBA registados podem ser devidos a um prolongado período de armazenamento destes peixes.

A oxidação lipídica é das principais causas de alteração do peixe salgado seco (Aubourg, 1999). Para além de diminuir a sua qualidade nutricional, os produtos resultantes deste processo são potencialmente prejudiciais para a saúde (Medina et al., 2009).

Ukekpe et al. (2014), estabeleceram um limite de 5 mg AM/Kg para peixe fresco. Tendo em conta este valor, com exceção da Corvina que esteve próximo deste limite, os demais já apresentaram valores que indiciam deterioração. Entretanto Estrela (2012), ao avaliar a estabilidade oxidativa do peixe salgado seco das espécies Paco e Gamatina estabeleceu como limite <4 mg AM/Kg, pelo que se considerar este valor, todos os peixes do presente estudo já evidenciavam deterioração.

5. CONCLUSÕES

Pela análise dos resultados constatou-se que a Tilápia e o Bagre, apresentaram uma carga microbiológica mais elevada que a Corvina e o Carapau, verificando-se nos peixes de água doce a presença de *E. coli*, a qual poderá ser indício de contaminação fecal e higienização inadequada durante o processamento destes peixes, e ainda a presumível presença de microrganismos patogénicos, o que pode constituir risco para a saúde do consumidor. Apesar dos resultados deste estudo não ultrapassarem os limites microbiológicos estabelecidos pelos vários autores citados, e não ter sido detetada a presença de *Salmonella*, ainda assim, salienta-se a necessidade de melhorar as condições higio-sanitárias da produção, nomeadamente a salga, secagem e armazenamento e da venda do peixe. por estarem a ser realizadas em condições que não garantem a obtenção de um produto seguro e saudável as populações.

A variedade dos resultados das análises químicas revela a necessidade de padronização do processo, o teor de cloretos esteve abaixo do estipulado pelo Decreto-Lei nº 25/2005 para bacalhau salgado seco, e do Codex-Alimentarius. A concentração de cloretos e o teor de humidade no peixe salgado seco devem ser adequados, para que a salga garanta efetivamente a estabilidade deste alimento, aumentando assim o seu prazo de vida útil. Todos os peixes apresentaram elevado teor de TBA, indicativo de ranço oxidativo.

Verificou-se que as amostras obtidas nos dois locais de proveniência dos peixes, o supermercado e o mercado, não apresentaram diferença estatística significativa nos resultados obtidos em todos os parâmetros microbiológicos analisados. Relativamente aos parâmetros físico químicos, apenas no Bagre se registou uma diferença estatística significativa no parâmetro humidade, provavelmente devido a falhas ou diferenças no processamento.

Da observação efetuada, verificou-se que os locais de processamento não possuem infraestruturas adequadas para salga e secagem do peixe, nomeadamente pela falta de fornecimento de água potável bem como utensílios e equipamentos de trabalho inapropriados, além da ausência de instalações sanitárias. Para além disso as condições de higiene dos locais e ambiente envolvente não são satisfatórias.

Quanto aos locais de venda dos peixes, o supermercado apresentou melhores condições de higiene, de instalações físicas, de manipulação e acondicionamento para comercialização do peixe em relação ao mercado.

Pelas entrevistas realizadas, verificou-se que apesar da maior parte dos inquiridos afirmarem ter conhecimento sobre as boas práticas de higiene e sua importância na prevenção das doenças de

origem alimentar, elas não são devidamente implementadas. E que as condições higio-sanitárias relativamente a higiene do manipulador e higiene na produção e comercialização do peixe devem ser melhoradas.

Recomendações

Recomenda-se a realização de ações de formação e sensibilização periódicas aos processadores e vendedores do peixe, sobre boas práticas de higiene e manipulação adequada destes produtos.

Para garantir a segurança alimentar do peixe salgado seco, é também fundamental construir infraestruturas adequadas para o processamento do peixe, bem como o uso de equipamentos e utensílios adequados e melhorar as condições de comercialização no mercado, nomeadamente com o fornecimento de água potável, a construção de casas de banho e saneamento básico em geral.

Realizar ações de vigilância sanitária para o cumprimento do Decreto-Lei nº 04/06 “Regulamento dos Requisitos Higio-Sanitários dos Produtos da Pesca e Aquacultura” que estabelece as normas, os requisitos e procedimentos que assegurem a qualidade higio-sanitária destes produtos.

Futuramente seria interessante realizar estudos sobre o prazo de vida útil do peixe salgado seco, alargando o estudo a outros peixes igualmente importantes no consumo das populações, nomeadamente a Sardinha, o Cachucho, e a Espada, com um maior número de superfícies comerciais (supermercados e mercados), efetuando a comparação a nível estatístico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aberoumand, A. (2010). Investigation of some microbiological and chemical parameters associated with spoilage of Cod. *World Journal of Fish and Marine Sciences* 2, (3), 200-203 ISSN 207-4589.

Aberoumand, A. & Nejad, S.Z. (2015). Effects of brining process on nutrient composition of fish species (Kharo, Govazim and Kijar). *International Journal of Agricultural Research Innovation & Technology*. Acedido em 6/06/2016. Disponível em <http://banglajol.info/index.php/IJARIT/article/view/24585>.

Abotch, K. (2010). Evaluation de la qualité des aliments de l'Homme. Mémoire de Master II en Qualité des Aliments.) École Inter-États des Sciences et Médecine Vétérinaires -Université Cheikh Anta Diop de Dakar, Sénégal.

Abulreesh, H.H. (2012). *Salmonellae* in environment. in *Salmonella* - distribution, adaptation, control measures and molecular technologies. Annous & Gurtler, InTech, p. 19-50.

Adams, M. & Moss, M.O. (2008). Food microbiology. (3th ed.). Cambridge: The Royal Society of Chemistry.

Ahmed, K., Kamal, M., Haque, M.E., Chakraborty, S.C., Islam, M.N. & Uddin, M.N. (1997). Postmortem changes in hilsa fish-II. Studies on physical and bacteriological changes in iced and frozen stored hilsa fish (*Tenualosa ilisha* ham.). *Bangladesh Fishers Research Institute* 1, (1); 101-110.

Alves, G., Zabine, L., Bantle, J.F., Rodrigues, L.C.S., Pasquali, R. & Nascimento, I.A. (2010). Avaliação físico-química, microbiológica e sensorial de tilápia do nilo (*Oreochromis niloticus*) inteiras evisceradas e submetidas a salga e secagem natural. *Arquivo Ciências Veterinárias Zoologia*, 13, (2); 71-75.

Al Ghabshi, A., Al-Khadhuri, H., Al-Aboudi, N., Al-Gharabi, S., Al-Khatiri, A., Al-Mazrooei, N. & Sudheesh, P.S. (2012). Effect of the freshness of starting on the final product quality of dried salted Shark. *Advance Journal of Food Science and Technology* 4 (2): 60-63. ISSN: 2042-4876.

Anderson, M.R.P. & Pascual, V.C. (2000). *Microbiologia alimentaria. Metodologia analítica para alimentos y bebidas*. 2ª Edición. Madrid. Dias de Santos.

Angop (2017). Retrospectiva 2016. Captura de mais de 400 toneladas de pescado é destaque do setor. Agência Angola Press. Acedido em Janeiro de 2017. Disponível em <http://www.angop.ao/angola/pt/noticias/economia/2017/052Retrospectiva2016-captura-mais-400-mil-toneladas-pescado>.

Aubourg, S.P. (1999). Efecto de las alteraciones lipídicas sobre la calidad de pescado procesado. *Grasas e Aceites*, 50, 3, 218-224.

Aubourg, S.P. & Ugliano, M. (2002). Effect of brine pretreatment on lipid stability of frozen horse mackerel (*Trachurus trachurus*). *European Food Research and Technology*, 215, 91- 95.

Ayoubi, H. & Failler, P. (2014). *Industrie des pêches et de l'aquaculture en Angola. Rapport n°6 de la Revue de l'industrie des pêches et de l'aquaculture dans les pays de la Conférence Ministérielle sur la Coopération Halieutique entre les États Africains Riverains de l'Océan Atlantique (COMHAFAT)*. DOI: 10.13140/RG.2.1.4770.0649.

Balbuena, R.D.E. (2014). *Manual básico sobre procesamiento e inocuidade de produtos de la acuicultura*. FAO. ISBN 978-92-5-308407-4.

Baptista, P. & Saraiva, J. (2003). *Higiene pessoal na indústria alimentar*. Forvisão- Consultoria em formação integrada, Lda.

Baptista, P. & Venâncio, A. (2003). *Os perigos para a segurança alimentar no processamento de alimentos*. Forvisão- Consultoria em formação integrada, Lda.

Barat, J.M., Rodriguez-Barona, S., Andrés, A. & Fito, P. (2003). Cod salting manufacturing analysis. Food Research International, 36, 5, 447-453.

Bartosz, G. (2014). Food oxidants and antioxidants: chemical, biological and functional properties. CRC Press, Boca Raton. London, Nova Iorque.

Baş, M., Ersum, A.S. & Kivanç, G. (2006). The evaluation of food hygiene knowledge attitudes and practices of food handlers in food businesses in Turkey. Food Control, 17, 317- 322.

Basti, A.A., Misahagi, A., Salehi, T.Z. & Kamkar, Z. (2006). Bacterial pathogens in fresh smoked and salted Iranian fish. Food Control 17, 183-188.

Bastos, J.R. (1988). Processamento e conservação do pescado. Manual sobre manejo de reservatórios para produção de peixe. Documento de Campo nº 9. FAO. Acedido em 20 de maio de 2016. Disponível em <http://www.fao.org/docrep/field/003/AB486P/AB486P00.htm#TOC>>

Belitz, H.-D., Grosch, W., Schieberele, P. (2009). Food Chemistry (4th Ed. revised). Berlim: Springer-Verlag.

Bellagha, S., Shali, A., Farhat, A., Kechaou, N. & Glenza, A. (2007). Studies on salting and drying of sardine (*Sardinella aurita*): Experimental kinetics and modeling. Journal of Food Engineering, 78, 947-952.

Bertolin, T.E., Guarienti, C., Farias, D., Souza, F.T., Gutkoski, L.C. & Colla, L.M. (2009). Efeito antioxidante da ficocianina em pescado salgado-seco. Ciências Agrotécnicas, 35, 4, 751-757.

Boeri, C.N. (2012). Secagem convectiva de produtos alimentares: otimização e controlo. Tese de Doutoramento em Engenharia Mecânica. Universidade de Aveiro.

Bouvet, Y. (2014). De la mer à l'assiette, présentation de la filière halieutique dans le monde. Acedido em 27 de julho de 2016 Disponível em <http://geoconfluences.ens-lion.fr/iformations-scientifiques/dossiers-thematiques/oceans-et-mondialisation7corpus-documentarie/de-lamer-a-12019assiette-presentation-de-lafiere-halietique-dans-le-monde>

Caballero Torres, A.E. (2008). Temas de higiene de los alimentos. Editorial Ciências Médicas, 382 pag.

CAC (1979). Recommended International Code of Practice for Salted Fish. Codex Alimentarius Codex Alimentarius/RCP 26. Rome: FAO/WHO.

CAC (1989). Codex standard for salted fish and dried salted fish of the Gadidae family of fishes. Codex Alimentarius. Codex Stan 167. Rome: FAO/WHO.

CAC (2003). Code of practice for fish and fishery products. Codex Alimentarius/RCP 52. Rome: FAO/WHO.

Cantu, R. (1997). Tecnologia e processamento do pescado. Relatório de estágio para conclusão do Curso de Agronomia. Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Tecnologia dos Alimentos.

Chaijan, M. (2011). Physicochemical changes of tilápia (*Oreochromis niloticus*) muscle during salting. Food Chemistry, 129, 3, 1201-1210.

Clucas, I.J. (1982). Fish halding preservation and processing in the tropics: Part 2. Report of the Tropical Products Institute. G 144. VIII 144 pag. Acedido em 28 de setembro de 2016. Disponível em www.nzdl.org/gsdllmod?

Contreras-Guzmán, E. (1994). Bioquímica do pescado e derivados. FUNEP, Jaboticabal, 409 pag.

Decreto-Lei n.º 25/2005. *Diário da República, Série I*. N.º 20 de 28 de janeiro de 2005. Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas.

Decreto-Lei nº 04/06 “Regulamento dos Requisitos Higio-Sanitários dos Produtos da Pesca e Aquacultura

Ehiri, J.E., Morris, P.G. & McEwen, J. (1995). Implementation of HACCP in food businesses: the way ahead. *Food Control*, 6, 6, 341-345.

El-Dengawy, R.A., El-Shehawy, S.M., Kassem, A.E.M., EL-Kadi, S.M. & Farag, Z.S. (2012). Chemical and microbiological evaluation of some fish products samples. *Journal Agric. Chemical and Biotechnology*, 3 (8): 247-259.

Elshehawy, S.M., El-Dengawy, R.A. & Farag, Z.S. (2015). Sensory, chemical and physical characteristics of some traditional salted fish samples from Egyptian market. *International Journal of Food Science and Nutrition Engineering*, 5, (6); 219-225. DOI: 10.5923/j.food.20150506.01.

Essuman, M.K. (1992). Le poisson fermenté en Afrique: traitement, commercialisation et consommation. FAO. Documente Technique sur les Pêches. N° 329, Rome FAO, 80 pag.

Estrela, M.I.L. (2012). Estudo de la estabilidad oxidativa del pescado seco salado de las especies paco (*Piaractus brachipomus*) y gamatina (*Colossoma macropomun*) Dissertação em Engenharia de Alimentos: Faculdade de Industrias Alimentarias-Universidade Nacional Agraria de la Selva, Peru.

FAO (1984). La prévention des pertes de poisson traité. FAO. Document Techniques sur les Pêches N° 219, Rome FAO, 84 pag.

FAO (2009). Directrices para la inspección del pescado basada en los riesgos. Acedido em 16 de setembro de 2017. Disponível em [http:// www.fao.org/3/a-i0468s.pdf](http://www.fao.org/3/a-i0468s.pdf)

FAO. (2011). The preventing E. coli in Food. Acedido em 24 de outubro de 2016. Disponível em [www.fao.org/.../1_FAO_Preventing-E.Coli-inFood FCC 2011.0](http://www.fao.org/.../1_FAO_Preventing-E.Coli-inFood_FCC_2011.0)

FAO (2014). Fishery and Aquaculture Country Profiles of the Republic of Angola. Acedido em 28 de julho de 2016. Disponível em: <http://www.fao.org/fishery/facp/AGO/en>

FAO (2016). El estado mundial de la pesca y la acuicultura: contribución a la seguridad alimentaria y la nutrición para todos. 224 pag. Acedido em 15 de setembro de 2016. Disponível em <http://www.fao.org/3/a-i5555s.pdf>

Fernández, J., Pérez-Álvarez, J.A. & Fernández-López, J.A. (1997). Thiobarbituric acid test for monitoring lipid oxidation in meat. *Food Chemistry*, 59, 3, 345-353.

Fraizer, W.C. & Westhoff, D.C. (1993). *Microbiologia de los alimentos*. 4ª Edición. Editorial Acribia. Zaragoza. Espanha.

Franco, B.D.G.M. & Landgraf, M. (1996). *Microbiologia dos alimentos*. São Paulo Editora Atheneu, 184 pag.

Gava, A.J., Silva, C.A.B. & Frias, J.R.G. (2009). *Tecnologia dos alimentos: princípios e aplicações*. São Paulo, Nobel.

Gomide, C.A. (2005). Estudos da qualidade física, química e microbiológica de filés de piracanjuba (*Brycon orbignyanus Valenciennes, 1849*) submetidos à salga seca e húmida. Tese apresentada para obtenção do título de Livre-docente. Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, São Paulo.

Gondim, N., Miranda, M.S. & Leite, C.C. (2015). Avaliação da qualidade físico-química e microbiológica de peixes de pequeno porte salgados e secos de maior comercialização na região do recôncavo Baiano. *Revista Brasileira Engenharia e Pesca*, 7, (1); 101-111.

Grau, C., Elguebazal, L., Vallenilla, O. & Zerpa, A. (2003). Evaluacion de la flora microbiana halófila contaminante del pescado seco salado elaborado en el estado Sucre. *Revista Científica Fcv-Luz*, 13, 4, 319-325.

Grce, Z. & Ba, M. (1977). Poisson salé, fumé et séché, technologie nord-ouest africane, aspect qualitatif. Acedido em 12 de maio de 2016. Disponível em <http://www.oceandocs.org/.../Bulletin%20scientifique6%20130-139.pdf>

Gret (1993). Conserver et transformer le poisson. Groupe de Recherches et d'Échanges Technologiques. Acedido em 26 de junho de 2016. Disponível em [http:// www.nzdl.org/gsdllmod?..](http://www.nzdl.org/gsdllmod?..)

- Gudjónsdóttir, M., Arason, S. & Rustad, T. (2011). The effects of pre-salting methods on water distribution and protein denaturation of dry salted and rehydrated cod – A low-field NMR study. *Journal of Food Engineering*, 104, 1 pag 23-29.
- Guillén, M.D. & Ruiz, A. (2004). Study of the oxidative stability of salted and unsalted salmon fillets by H nuclear magnetic resonance. *Food Chemistry*, 86, 297-304.
- Gümüş, B., İkiz, R., Ünlüsayın, M. & Gülyavuz, H. (2008). Quality changes of salted *Red mullet* (*Mullus barbatus* L., 1758) during vacuum packaged stored at + 4°C. *Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 25 (2); 101-104.
- Gutiérrez, C., Salazar, A. & González, D. (2005). Variaciones físico-químicas de la sardina (*Sardinella aurita*) durante el proceso de salado-madurado en seco. *Memoria de la Fundación La Salle de Ciencias Naturales*, 163, 109-118.
- Health Protection Agency. (2008). Guidelines for assessing the microbiological safety of ready-to-eat foods placed on the market. Acedido em 4 março de 2016. Disponível em http://www.hpa.org.uk/web/HPAwebFile/HPAweb_C/1259151921557
- Huss, H.H. (1997). Garantia da qualidade dos produtos da pesca. FAO. Documento Técnico Sobre as Pescas. N° 334. Roma, FAO. 176 p.
- Huss, H.H. (1999). La qualité et son évolution dans le poisson frais. FAO. Document Technique sur le Pêches n° 348. Rome, FAO.
- Huss, H.H., Ababouch, L. & Gram, L. (2003). Assessment and management of seafood safety and quality. FAO. Technical Fisheries Paper, n° 444. Rome, FAO 230 pag.
- ICMSF (1986). Microorganisms in foods 2. Sampling for microbiological analysis: principles and specific applications, 2.ed. International Commission on Microbiological Specifications for Foods. London: Blackwell Scientific publications.

ISO 6579 (2002). Microbiology of food and animal feeding stuffs - Horizontal method for the detection of *Salmonella* spp. International Organization for Standardization.

ISO 6887-2 (1999). Microbiology of food and animal feeding stuffs - preparation of test samples, initial suspension and decimal dilutions for microbiological examination. General rules for the preparation of the initial suspension and decimal dilutions. International Organization for Standardization.

ISO 21528 - 2 (2004). Microbiology of food and animal feeding stuffs. Horizontal methods for the detection and enumeration of *Enterobacteriaceae*. Part 2: Colony-count method. International Organization for Standardization.

Izcue, E. (1998). Normativa sanitária e técnica a cumprir en la elaboracion de conservas de pescado. Monte Buciero 2 cursos. Acedido em 21 de julho de 2016. Disponível em <http://dialnet.uniroja.es/descarga/articulo/206288.pdf>.

Jay, J.M. (2000). Modern food microbiology. 6ª Edition. Aspen Publishers, United States of America ISBN: 0-8342-1671-X.

Johns, N. (1995). Directrices para profesionales de hosteleria, restauracion y catering. Editorial Acribia, S A Zaragoza Espanha. ISBN:84-200-0894-X.

Jornal de Angola (2016). Produção de peixe supera expetativas. <http://jornal de Angola.sapo.ao/reportagem/produção de peixe supera expetativas>

Jornal Valor Económico (2016). Captura de peixe cresce 12,2% em 2015. [http://: Jornal Valor Económico.co.ao/economia/679-captura- de- peixe- cresce -12,2% em- 2015](http://Jornal Valor Económico.co.ao/economia/679-captura- de- peixe- cresce -12,2% em- 2015)

Kopper, G., Caldéron, G., Schneider, S., Dominguez, W. & Gutiérrez, G. (2009). Enfermedades transmitidas por alimentos e su impacto socioeconómico. FAO. Informe Técnico sobre Ingeniería Agrícola y Alimentaria.

- Lauritzsen, K. (2004). Quality of salted cod (*Gadus morhua* L.) as influenced by raw material and salt composition. Norwegian College of Fishery Science, University of Tromsø, Dr. Scient. Thesis.
- Le Loir, Y., Baron, F. & Gautier, M. (2003). *Staphylococcus aureus* and poisoning. Genetics and Molecular Research, 2 (1); 63-76.
- Lima, E.J.V.M.O. & Sant'ana, L.S. (2011). Determinação de atividade de água, umidade e sal em peixes salgados secos importados. Journal Brazilian of Food Technology, 14, 2, 125-129.
- Lorentzen, G., Breiland, M.S.W., Østl, J., Wang-Andersen, J. & Oslen, R. (2015). Growth of halophilic microorganisms and histamine content in dried salted cured cod (*Gadus morhua*) stored at elevated temperature. LWT- Food Science and Techonology 60, 598-602.
- Maddison, A., Machell, K. & Adams, L. (1999). Procesamiento de pescado. Soluciones practicas. Intermediate Technology Development Group. Soluciones practicas, 81 pag.
- Mársico, E.T., Silva, C., Barreira, V.B., Mantilla, S.P.S. & Moraes, I.A. (2009). Parâmetros físico-químicos de qualidade de peixe salgado e seco (bacalhau) em mercados varejistas. Revista Instituto Adolfo Lutz, 68 (3), 406-10.
- Martinez, Y.B., Izquierdo, P., González, E., Torres, G. & Márquez, E. (1999). Evaluación microbiológica y características químicas del pescado salado consumido en la ciudad de Maracaibo, Venezuela. Revista Científica, FCV-Luz, 9,2,134-137.
- Matos, A.R., Torres, E.G., Rosabal, A.E. & Fernández, M.O. (2005). Peligros biológicos e inocuidad de alimentos. Revista Electrónica de Veterinaria. (REDVET). Acedido em 29 de junho de 2016. Disponível em <http://veterinária.org/revistas/redvet>
- Medina, I., Gallardo, J.M. & Aubourg, S.P. (2009). Quality preservation in chilled and frozen fish products by employment of slurry ice and natural antioxidants. International Journal of Food Science and Techonology, 44, 1467.

Mendieta, T.O.W., Medina, V. M. L. (1993). Salado e secado solar de Tilápia (*Oreochromis sp*) en la Region de San Martin. Folia Amazonica v 5, 1-2.

Moussa, S.Z. & Spencer, C.R. (2002). Artisanal fisheries development project. Appraisal Report, Republic of Angola. Acedido em 23 de julho de 2016. Disponível em <http://afdb.org/.../Project.../AO-2002-096-EN-ADF-BD-W>.

Murray, P.R., Rosenthal, K.S. & Pfaller, M.A. (2009). Microbiologia médica. Elsevier Brazil, 960 pag.

Nguyen, V.M., Thorarinsdóttir, K.A., Thorkelsson, G., Gudmundsdóttir, A. & Arason, S. (2012). Influences of potassium ferrocyanide on lipid oxidation of salted cod (*Gadus morhua*) during processing, storage and rehidratatyon. Food Chemistry 131, 1322-1331.

Noronha, J. (n.d.). Manual de higienização da indústria alimentar. Acedido em 11 de junho de 2016. Disponível em [http://esac.pt/Noronha/manuais/Manual higienização aesbuc.pdf](http://esac.pt/Noronha/manuais/Manual%20higieniza%C3%A7%C3%A3o%20aesbuc.pdf).

NP 1972 (2009). Norma Portuguesa. Produtos da Pesca e Aquicultura. Determinação do teor de matéria gorda livre. 3ª ed. Instituto Português da Qualidade. Lisboa.

NP 2032 (2009). Norma Portuguesa. Produtos da Pesca e Aquicultura. Determinação do teor de cinza total. 2ª ed. Instituto Português da Qualidade. Lisboa.

NP 2262 (1986). Norma Portuguesa. Microbiologia alimentar. Regras gerais para a pesquisa de Clostrídios sulfito redutores. Instituto Português da Qualidade. Lisboa.

NP 2282 (2009). Norma Portuguesa. Produtos da Pesca e Aquicultura. Determinação do teor de humidade. 3ª ed. Instituto Português da Qualidade. Lisboa.

NP 2929 (2009). Norma Portuguesa Produtos da Pesca e Aquicultura. Determinação do teor de cloretos. Instituto Português da Qualidade. Lisboa.

NP 3277-1 (1987). Norma Portuguesa. Microbiologia alimentar. Contagem de Bolores e Leveduras. Parte 1: Incubação a 25°C. Instituto Português de Qualidade. Lisboa.

NP 3356 (1990). Norma Portuguesa. Produtos da Pesca e Aquicultura. Determinação do índice do ácido tiobarbitúrico. 2ª ed. Instituto Português da Qualidade. Lisboa.

NP 3441 (2008). Norma Portuguesa. Carnes e produtos cárneos. Medição do pH. Método de referência. Instituto Português de Qualidade. Lisboa.

NP 4396 (2002). Norma Portuguesa. Microbiologia alimentar. Regras gerais para contagem de *Escherichia coli*. Método corrente. Instituto Português de Qualidade. Lisboa.

NP 4400-2 (2002). Norma Portuguesa. Microbiologia alimentar. Regras gerais para contagem de *Estafilococos* coagulase positiva. *Staphylococcus aureus* e outras espécies. Parte 2: Técnica sem confirmação de colónias. Método corrente. Instituto Português de Qualidade. Lisboa.

NP 4405 (2002). Norma Portuguesa. Microbiologia alimentar. Regras gerais para contagem de microrganismos. Contagem de colónias a 30 °C. Instituto Português de Qualidade. Lisboa.

NP 4488 (2009). Norma Portuguesa. Produtos da Pesca e Aquicultura. Determinação do teor de azoto total e cálculo do teor de proteína bruta. Instituto Português da Qualidade. Lisboa.

Nout, R., Hounhouigan, J.D. & Boekel, T.V. (2003). Les aliments - transformation, conservation et qualité. Backhuys Publishers, Leidne, co-publication with, Le Centre Technique de Coopération Agricole et Rurale (CTA), Wageningen, Netherlands.

Nunes, E.S.C.L., Franco, R.M., Mársico, E.T. & Neves, M.S. (2012a). Qualidade do pirarucu (*Arapaima gigas* Schinz, 1822) salgado seco comercializado em mercados varejistas. Revista Instituto Adolfo Lutz, 71 (3); 529-9.

Nunes, E.S.C.L., Franco, R.M., Mársico, E.T., Nogueira, E.B., Neves, M.S. & Silva, E.R. (2012b). Presença de bactérias indicadoras de condições higiênico-sanitárias e de patógenos em pirarucu

(*Arapaima gigas* Schinz, 1822) salgado seco comercializado em supermercados e feiras da cidade de Belém, Pará. Revista Brasileira Ciência Veterinária, 19 (2) 98-103.

Ólafsdóttir, G., Martinsdóttir, E., Oehlenschläger, J., Dalgaard, P., Jensen, B., Undeland, I., Mackie, I.M., Henahan, G., Nielsen, J. & Nilsen, H. (1997). Methods to evaluate fish freshness in research and industry. Food Sciences & Technology, 8, 258-265.

Oliveira, F.R., Lira, G.M., Ferraz, E.A.F.S., Soares, R.A.M., Mendonça, S., Silva, K.W.B., Simon, J. G.B., Santos, T.M.P., Junior, C.R.C. (2008). Efeito do beneficiamento sobre o valor nutricional do peixe mandim (*Arius spixii*). Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas, 44, 4.

OMS (1989). Le contrôle sanitaire et la gestion de manipulateurs de produits alimentaires. Organização Mundial da Saúde. Série de Rapports Techniques, 785.

OMS (2006). Five Keys to Safer Food Manual. Acedido em 12 de junho de 2016. Disponível em <http://www.Who.int/foodsafety/publication/5Keysmanual/en>.

Pathak, N., Zofair, S.M., Mulye, V.B. & Baraiya, K.G. (2014). Effects of drying process on biochemical and microbiological quality of Horse mackerel fish (*Megalaspis cordyla*). International Journal of Pharma and Bio Sciences, 5, 1, 730-738.

Patir, B., Inanli, A.G., Oksuztep, G. & Ilhak, O.I. (2006). Microbiological and chemical qualities of salted Grey Mullet. International Journal of Science & Technology, 1, 2, 91-98.

Pedro, S., Rodrigues, M.J., Nunes, M.L., Albuquerque, M.M. & Batista, L. (2002). Bacalhau: Qualidade e inovação tecnológica. Produtos da pesca - qualidade segurança e inovação tecnológica. Atas das Jornadas Técnicas do Instituto de Investigação das Pescas e do Mar (IPIMAR). Publicações Avulsas do IPIMAR, 9, pp 49-58. 314 pp.

Pêgas, S.S., Rabelo, B., Kawakami, E.M., Mello, F.A. & Pereira, C.A.S. (2015). Contaminação por bactérias em cédulas e moedas circulantes em cantina do Centro Universitário de Volta Redonda - UniFOA. Cadernos UniFOA, Volta Redonda, 27, 75-81.

Plano Nacional de Desenvolvimento Sanitário da República de Angola 2012-2025 (PNDS). Acedido em 9 de setembro de 2016. Disponível em <http://minsa.gov.ao/download.aspx?id=1083=publicacao>

Prieto, M., Mouwen, J.M., Puente, S.L. & Sanchez, A.C. (2008) Concepto de calidad en la industria agroalimentaria. Acedido em 6 de setembro de 2016. Disponível em <http://redalyc.org/articulo.oa?id=33933404> > ISSN 0378-1844

Puertas-Garcia, A. & Mateos-Rodríguez, F. (2010). Enterobacterias. *Medicine*, 10 (51): 3426-31. Acedido em 12 julho de 2015. Disponível em: http://www.facmed.unam.mx/.../pdf/Enterobacterias_Medicine 2010.pdf

Queiroz, M.I. (1976). Influência da secagem com coletores solares na qualidade do peixe salgado. Dissertação de Mestrado em Tecnologia de Alimentos, área do Pescado. Faculdade de Engenharia de Alimentos e Agrícola, Universidade Estadual de Campinas.

Queiroz, M.I. Badiale-Furlong, E., Coelho, C.S.P., Zílio, R.L. & Correa, A.C. (1996). Avaliação do comportamento da oxidação em carne de peixe tratada com própolis. *B. CEPPA*. 14, 2, 273-280.

Ramirez, C.H. & Almeida, L.J.E. (1986). Produccion de pescado seco salado utilizando secadores solares. *Uniciência*, 3, (1-2), 101-105.

Regulamento (CE) n.º 853/2004, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 29 de abril de 2004, relativo à higiene dos géneros alimentícios. *Jornal Oficial da União Europeia* L226/3. Comissão Europeia.

Ryder, J., Karunasagar, I. & Ababouch, L. (2014). Assessment and management of seafood safety and quality: current practices and emerging issues. *FAO Fisheries and Aquaculture Technical paper*, nº 574, 432 pp. Rome, FAO.

Sabarez, H. (2016). Drying of food materials. *Food and Nutrition*. Werribee, Vic, Austrália.

Samples, S. (2015). The effects of processing technologies and preparation on the final quality of fish products. *Trends in Food Science & Technology* 44, 131-146.

Sekyere, C.K.K., Forson, F.K. & Adam, F.W. (2016). Experimental investigation of the drying characteristics of a mixed mode natural convection solar crop dryer with back up heater. *Journal Renewable Energy*, 92, 532-542.

Shawyer, M. & Pizzali, A.F.M. (2005). El uso de hielo en pequenas embarcaciones de pesca. FAO Documento Técnico de Pesca N° 436, Roma, 120 pag.

Silva, H. & Costa, O. (2013). Estudo da cadeia de abastecimento das pescas artesanais e mercados na região de Luanda – Angola. ACP FISH II - Reforço da Gestão das Pescarias nos Países da ACP.

Sobukola, O.P. & Olatunde, S.O. (2011). Effect of salting techniques on salt uptake and drying kinetics of *African Catfish (Clarias gariepinus)*, 89, 3, 170-177.

Sun, Y.E., Wang, W.D., Chen, H.W. & Li, C. (2011). Autoxidation of unsaturated lipids in food emulsions. *Food Science and Nutrition*, 51, 453-466.

Tawari, C.C. & Abowei, J.F.N. (2011). Traditional fish handling and preservation in Nigeria. *Asian Journal of Agricultural Sciences* 3, (6): 427-436.

Tetteh, E.N. (2010). Effect of different bleeding conditions on the colour tone of fresh, frozen and salted fillets of Atlantic cod (*Gadus morhua*). United Nations University, Fisheries Training Programme, Final project.

Thorarinsdottir, K.A., Arason, S., Bogason, S.G. & Kristbergsson, K. (2004). The effects of various salt concentrations during brine curing of cod (*Gadus morhua*). *International Journal of Food Science and Technology*, 39, 79-89.

Ukekpe, U.S., Gashua, I.B. & Okeye, U.J. (2014). Evaluation of rancidity rate of oil in selected fish species harvested from Hadejia-Nguru Wetlands, Nigeria. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 3, 11, 122-128.

USDA, (2012). Introduction to the microbiology of food processing. Small plant news guidebook series. United States Department of Agriculture Food Safety and Inspection Service. Acedido em 23 outubro de 2016. Disponível em: http://www.fsis.usda.gov/.../SPN_Guidebook_Microbiology.pdf

Vaz-Pires, P. (2006). Tecnologia do pescado. Porto: Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar - Universidade do Porto, 212pp.

Venugopal, V. (2002). Biosensors in fish production and quality control. Biosensors & Bioelectronics 17, 147-157.

Vicente, H.G.F. (2014). Inocuidad en los productos de la pesca artesanal. Big Bang Faustiniiano 3 (1). Acedido em 20 de setembro de 2016. Disponível em <http://es.sribd.com>

Wasowicz, E., Gramza, A., Heś, M., Jeleń, H. H., Korczak, J., Malecka, M., Mildner-Szkudlarz, S., Rudzińska, M., Samotyja, U., Zawirska-Wojtasiak, R. (2004). Oxidation of lipids in food. Polish Journal of Food and Nutrition Sciences, 13/54, 1, 87-100.

World Health Organization (2015). WHO estimates of global burden of foodborne diseases: foodborne disease burden epidemiology reference group 2007. Acedido em março de 2017. Disponível em http://www.who.int/iris/bitstream/10665/199350/1/9789241565165_eng.pdf?ua=1

Yam, B.A.Z., Morteza, K., Sahar, A. & Maryam, S. (2015). Microbial quality of salted dried fish sold near Caspian Sea, Iran. Scholarly Journal of Agricultural Sciences, 5 (6), 215-219.

ANEXO1. Inquérito efetuado aos vendedores e produtores de peixe salgado seco

INQUÉRITO Nº	Data	Unidade	Local
--------------	------	---------	-------

1.Caracterização pessoal

1.1 Sexo: Masculino () Feminino ()

1.2 Idade: anos _____

1.3 Estado civil: Solteiro () Casado () Outro () Qual? _____

1.4 Área de residência: Quilómetro trinta () Viana () Cacuaco () Outro () Qual?

1.5 Tem filhos? Sim () Não ()

Se sim, com que idades? <1 ano () Entre 1 e 5 anos () > 5 anos ()

1.6 Grau de escolaridade: Alfabetizado () Ensino primário () Ensino secundário () Outro () Qual? _____

1.7 Profissão: _____

1.8 Há quanto tempo tem esta ocupação? Um mês () Há menos de seis meses () Seis meses a um ano () 1 a 5 anos () Mais de 5 anos ()

1.9 Como iniciou esta atividade? _____

1.10 Quem lhe transmitiu os conhecimentos para realizar esta atividade? _____

1.11 Vende outro produto para além do peixe? Sim () Não () Qual? _____

2. Higiene Profissional do Manipulador de alimentos

2.1 O vestuário que usa na venda é de uso exclusivo no local de trabalho? Sim () Não ()

2.2 Como protege o cabelo? Touca () Lenço () Apenas apanhado () Não Protege () Outro () Qual? _____

2.4 Usa joias/ bijuterias: pulseiras, relógios, brincos e outros adornos? Sim () Não ()

2.5 Tem as unhas cortadas e limpas, sem verniz? Sim () Não ()

2.6 Tem o hábito de lavar as mãos? Sim () Não ()

Se sim, em que situações:

Depois de ir à casa de banho () Depois de manipular outros alimentos ()

Antes de iniciar a venda () Depois de manipular sacos ou caixotes de lixo Sim () Não ()
Sempre que faz pausas ()

2.7 Como é que lava as mãos?

Só com água () água e sabão () Outro ()

2.8 Como seca as mãos?

Em toalha de pano () No avental () Não seca () Outro () Qual? _____

2.9 Quando tem feridas, cortes, queimaduras nas mãos e antebraços protege a área afetada com penso impermeável? Sim () Não ()

2.10 Realiza exames médicos periódicos? Sim () Não ()

Se sim, com que frequência? Um vez por ano () Duas vezes por ano () Outro ()
Qual? _____

2.11. Quando apresenta um dos seguintes sinais de doença:

Febre, diarreia, vômitos, tosse, corrimento nasal, espirros, inflamação da garganta, vai ao mercado vender? Sim () Não ()

2.12. Manipula dinheiro e alimentos em simultâneo? Sim () Não ()

2.13. Acha que a limpeza das mãos pode evitar doenças? Sim () Não

3. Higiene do Local / Instalação

3.1. Há água da rede pública? Sim () Não ()

Se não, como é feito o abastecimento de água? Camiões cisterna () Tanques privados ()
Chafarizes () Outro () Qual? _____

Como é tratada? _____

3.2. Existem casas de banho no mercado? Sim () Não ()

Se não, onde fazem as necessidades? Ao ar livre Sim () Não ()

3.3. Alguém efetua a limpeza das casas de banho? Sim () Não ()

Se sim, quem? _____

Qual a frequência? Duas vezes por dia () Uma vez por dia () Outro () Qual?

Onde se localizam? _____

3.4. Há contentores para recolha do lixo? Sim () Não ()

Com tampa? Sim () Não ()

3.5. As bancadas onde expõem os produtos são limpas? Sim () Não ()

Se sim, com que frequência? Antes e depois de cada atividade () Uma vez por dia ()
Uma vez por semana () Outro () Qual? _____

3.6. Acha que a limpeza das superfícies pode evitar que os alimentos se estraguem? Sim ()
Não ()

3.7. Alguém efetua a limpeza do mercado? Sim () Não ()

Se sim, como é feita? _____ Por quem? _____

Com que frequência? Uma vez por dia () Uma vez por semana () Outro () Qual?

4. Higiene do alimento

4.1. Como é feito o transporte do produto para o mercado e vice-versa? Carro () Motorizada
() Outro () Qual? _____

4.2. Como é mantido o produto? Em Banheiras () Sacos de Plástico () Outro () Qual?

Esses são limpos? Sim () Não ()

Se sim, com que frequência? Todos os dias () Uma vez por semana () Outro () Qual?

4.3. É mantido / armazenado com outros produtos? Sim () Não ()

4.4. No final do dia onde é guardado o produto? Em casa () No próprio mercado () Outro () Qual? _____

4.5. Esse local é limpo? Sim () Não ()

Se sim com que frequência? Uma vez por semana () Uma vez por mês () Outro () Qual? _____

4.6. Durante a armazenagem e venda o produto está protegido contra ratos e outras pragas? Sim () Não ()

4.7. Quantos dias dura o produto até ser vendido? _____

4.8. Como conserva o produto durante este período? _____

4.9. Acha que um alimento com aspeto, cheiro, sabor e textura normal pode provocar doença ao consumidor? Sim () Não ()

4.10. Consegue identificar sempre que um alimento se estraga? Sim () Não ()

4.11. Como sabe se um alimento está estragado? O que avalia? _____

4.12. Os compradores manipulam os produtos? Sim () Não ()

4.13. Os produtos estão protegidos dos consumidores? Sim () Não ()

Se sim como? _____

Parte 2. Produção de peixe salgado seco

5. Instalações

5.1. Localização Área rural () Periurbano () Outro () Qual? _____

5.2. A céu aberto: Sim () Não ()

5.3. A área envolvente é limpa? Sim () Não ()

5.4. Tem lixeiras? Sim () Não () **Água estagnada** Sim () Não ()

Sucatas Sim () Não ()

5.6. Chão pavimentado? Sim () Não ()

5.7. Estado de higiene do local de produção: Mau () Regular () Bom ()

Frequência de limpeza Uma vez por dia () Uma vez por semana () Outro () Qual?

5.8. Existem meios de proteção contra moscas e insetos? Sim () Não () **como?**

5.9. Temperatura e humidade do ambiente no dia da visita _____

5.10. Tem casas de banho: Sim () Não ()

5.11. Estado de higiene: Mau () Regular () Bom ()

5.12. Método de limpeza: Só água () água com detergente () Outro ()

5.13. Adquire o peixe já salgado ou fumado? Sim () Não ()

5.14. Se sim, onde é que o compra? No Mercado () Ao pescador () Vendedora ambulante () Outro () Qual? _____

Se não, você é que pesca e faz a salga/ fumagem? Sim () Não ()

5.15. Compra o peixe fresco e faz a salga/ fumagem? Sim () Não ()

Onde o compra? No mercado () Ao pescador () Vendedora ambulante () Outro () Qual? _____

5.16. Quando compra o peixe como verifica se está em bom estado? _____

5.17. Conhece o vendedor? Sim () Não ()

5.18. É sempre o mesmo? Sim () Não ()

5.19. Salga/defuma no mesmo dia? Sim () Não ()